

PERMAINAN MATEMATIKA ONLINE BEADS ON STRING UNTUK BELAJAR MATEMATIKA YANG BERMAKNA DAN MENYENANGKAN DI MADRASH IPTIDAIYAH (MI)

Dewi Hamidah dan Zun Azizul Hakim

STAIN Kediri dan IAIN Tulungagung

email: dewihamidah@stainkediri.ac.id dan zunlamteng@yahoo.com

Abstract: Many people think that mathematics is a scary subject especially among children. Therefore, mathematics should be taught with a good and fun way. One of the good and fun approaches is through games. The development of internet technology has offered a wide range of facility, especially on websites that provide online math games. One of them is free online game “Bead on String”. This paper is intended to describe the connection of free online game “Beads on String”, with the materials of the integer division with a remainder and no remainder that is taught at school. The result of the analysis to free online games “Bead on String” indicates that the game can be used to build an understanding of learning concepts “Pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa (Integer division with a remainder and no remainder)”.

ملخص: ظن كثير من الناس أن الرياضيات علم صعب ومخيف، وخاصة الصغار. بهذا لا بد أن يُدرّس هذا العلم بطريقة جيّدة ومريحة. وأحد المداخل لتدريس هذا العلم عن طريق الألعاب. ويتطوّر تكنولوجيا الشبكة الدولية توجد هناك الوسائل وخاصة موجودة في المواقع على الانترنت المعدة لألعاب الرياضيات. ومن هذه الألعاب يُسمّى بـ “Bead on String”. حاولت هذه المقالة عرض العلاقة بين لعب “Bead on String” أون لين المجاني وبين عدد صحيح ذي بقية وعدد صحيح ليس له بقية التي تُدرّس في المدارس. دلت نتائج البحث على أن هذا النوع من اللعب يُمكن استخدامه لبناء الفهم عن مفهوم التعليم عن تقسيم العدد الصحيح ذي بقية والعدد الصحيح ليس له بقية”

Keywords: Matematika, permainan, onlinebeads on string,

PENDAHULUAN

Bagi anak-anak, permainan bukanlah hal yang asing lagi karena sejatinya semua anak-anak senang bermain. Para ahli yang tergabung dalam *American Academy of pediatrics*, mengungkapkan bahwa bermain memiliki arti penting bagi perkembangan anak.¹ Bermain memiliki kontribusi pada perkembangan kognitif, fisik, sosial, emosional, dan termasuk juga dalam mewujudkan kesejahteraan psikis anak.² Banyak penelitian yang telah dilakukan dan hasilnya mendukung pernyataan tentang pentingnya permainan bagi anak-anak. Penelitian yang dilakukan Bergen³ menemukan bahwa permainan peran berpengaruh pada perkembangan kognitif anak, utamanya yang berkaitan dengan kemampuan mengambil perspektif dan pemikiran abstrak. Kemudian penelitian yang dilakukan Cook⁴ menemukan bahwa permainan dengan penekanan pada materi matematika berpengaruh pada keterlibatan peserta didik dalam diskusi dan aktivitas yang berkaitan dengan konsep-konsep matematika. Kurangnya kesempatan bermain bagi anak-anak secara kausalitas berpengaruh pada munculnya gangguan psikologis pada usia muda⁵.

Saat ini begitu banyak jenis permainan, mulai dari yang tersedia di alam sampai permainan canggih yang dapat dimainkan melalui dunia maya atau *online*. Pada zaman dulu, permainan tradisional menjadi permainan utama bagi anak-anak, seperti: patok lele, congklak, gobak sodor dan sebagainya. Namun seiring berkembangnya zaman dan kemajuan teknologi, permainan tradisional tergeser dengan permainan-permainan yang tersedia di *gadget*, baik secara *online* maupun *offline*. Diakui bahwa ada banyak sekali dampak negatif yang dapat ditimbulkan dari maraknya permainan *online* ini.⁶ Meskipun demikian, hendaknya kita melihat sisi lain dari permainan *online* ini. Di samping dampak negatif yang telah banyak diteliti dan dibahas, tentu ada celah-celah positif yang dapat ditelusuri dan diutamakan. Di antara dampak positif yang dapat dikembangkan dari perkembangan permainan *online* ini di antaranya adalah aplikasi dan penggunaan

¹ Ginsburg, K. R, "The Importance of Play in Promoting Healthy Child Development and Maintaining Strong Parent-Child Bonds. *Pediatrics*, 2007, 119 (1), 182-191.

² Jeffrey Goldstein, *Play in Children's Development, Health and Well-being*, (Brussels: Toy Industries of Europe, 2012).

³ D. Bergen, "The Role of Pretend Play in Children's Cognitive Development", *Early Childhood Research & Practice*, (2002), 4(1), 1.

⁴ D. Cook, "Voice Practice: Social and Mathematical Talk in Imaginative Play", *Early Child Development and Care*, (2000), 162 (1), 51-63.

⁵ P. Gray, "The Decline of Play and the Rise of Psychopathology in Children and Adolescents", *American Journal of Play*, 3(4), 443-463.

⁶ J.P. Charlton, & I. D. Danforth, "Distinguishing Addiction and High Engagement in the Context of Online Game Playing", *Computers in Human Behavior*, (2007), 23 (3), 1531-1548.

permainan-permainan tersebut yang berhubungan dengan materi pembelajaran di kelas. Pemanfaatan permainan *online* untuk kepentingan pembelajaran ini biasa dikenal sebagai *digital game-based learning*.⁷ Permainan *online* digunakan sebagai salah satu pendekatan dalam pembelajaran dengan tujuan agar peserta didik lebih mau terlibat dalam proses pembelajaran. Daya tarik dari pembelajaran dengan perantara permainan *online* ini bukanlah semata-mata aspek kesenangan (*fun*) saja, melainkan juga adanya aspek pengalaman langsung (*experience*) dan motivasi memecahkan masalah dari permainan tersebut.⁸

Salah satu dari permainan *online* itu adalah permainan matematika. Permainan matematika adalah permainan yang mengandung nilai matematika yang dapat meningkatkan keterampilan, penanaman konsep, pemahaman, dan pemantapanannya; meningkatkan kemampuan menemukan memecahkan masalah dan lain-lain.⁹ Tantangan bagi para guru adalah menemukan permainan yang berhubungan dengan pembelajaran di kelas, mulai dari permainan tradisional hingga permainan yang tersedia di internet yang dapat dimainkan secara *online* maupun *offline*. Kreativitas guru dituntut untuk memberikan pembelajaran yang tidak monoton dan konvensional.

Aktivitas kehidupan sehari-hari manusia tidak terlepas dari penerapan konsep-konsep matematika, sehingga pada dasarnya matematika bukanlah hal yang asing bagi manusia, termasuk juga siswa. Namun demikian, tidak sedikit siswa yang merasa pelajaran matematika di sekolah sangat sulit dan menjadikan matematika sebagai mata pelajaran yang menakutkan. Pengajaran yang kurang tepat oleh pendidik biasanya menjadi salah satu penyebab peserta didik kurang menyukai matematika. Beberapa hal di antaranya adalah pembelajaran yang diterapkan cenderung bersifat *textbook oriented* dan kurang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dua pandangan penting dari Freudenthal¹⁰, seseorang pencetus salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang berasal dari Belanda dalam karyanya, *Realistics Mathematics Education*, adalah (1) *mathematics must be connected to reality*; dan (2) *mathematics as human activity*". Pertama, matematika seharusnya dekat dengan siswa dan berkaitan dengan kehidupan siswa sehari-hari. Kedua, ditekankan bahwa matematika sebagai aktivitas manusia, sehingga siswa seharusnya diberikan kesempatan

⁷ K. Kiili, "Digital Game-Based Learning: Towards An Experiential Gaming Model", *The Internet and Higher Education*, (2005), 8 (1), 13-24.

⁸ *Ibid.*, 14.

⁹ Ummu Sholihah dan Dewi Hamidah, *Matematika Realistika*, (Tulungagung: IAIN Tulungagung Press, 2014), 10.

¹⁰ Zulkardi, *How to Design Mathematics Lessons Based on the Realistic Approach?*, <http://eprints.unsri.ac.id/692/1/rme.html>, Diakses pada 12 September 2012.

untuk melakukan aktivitas pembelajaran di setiap topik dalam matematika.¹¹ Pembelajaran matematika yang bersifat abstrak dengan pengajaran yang masih konvensional dan kurang memperhatikan kemampuan berpikir siswa. Hal tersebut menjadikan pembelajaran matematika kurang bermakna, sehingga berakibat pada sulitnya menumbuhkan motivasi belajar siswa dan pola belajar siswa menjadi bersifat mekanistik dan menghafal.

Pembelajaran merupakan proses perolehan ilmu dan pengetahuan atau penambahan informasi baru. Guru merupakan ujung tombak dalam proses pendidikan. Oleh karena itu, upaya peningkatan kompetensi guru dilakukan melalui berbagai program operasional.¹² Dalam istilah pembelajaran, subyek belajar yang memegang peranan utama adalah siswa. Untuk itu, dalam proses belajar- mengajar, siswa diharuskan beraktivitas sepenuhnya dalam mempelajari bahan pelajaran. Sedangkan dalam istilah mengajar (*teaching*), guru merupakan pemegang pemeran utama yang memberikan informasi atau pengetahuan baru. Dengan demikian, dalam pembelajaran, guru lebih banyak berperan sebagai fasilitator. Sutarto Hadi¹³ mengatakan bahwa di antara peran guru adalah sebagai fasilitator dan guru harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif menyumbang pada proses belajar dirinya, dan secara aktif membantu siswa dalam menafsirkan persoalan riil. Pada realitasnya, matematika biasanya diajarkan dengan melibatkan hal-hal yang bersifat abstrak. Pentransferan informasi dari guru ke siswa berupa konsep dan rumus, sehingga pembelajaran yang diterima siswa menjadi kurang bermakna. Dalam pembelajaran matematika, siswa seharusnya dapat menemukan konsep dan rumus matematika tersebut secara bermakna (*meaningful*).

Salah satu materi pembelajaran di sekolah dasar adalah pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa. *Beads on string* merupakan salah satu permainan *online* yang dibuat oleh Freudhental Institute, Belanda yang dapat diaplikasikan pada materi pembelajaran pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa. Permainan ini mampu menstimulasi siswa untuk melakukan kolaborasi, diskusi, dan juga berargumentasi dengan guru maupun teman sejawatnya dalam menemukan kembali konsep pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa. *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan salah satu pendekatan

¹¹ Muhammad Ridhoni, *Penanaman Konsep Kecepatan Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia*, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan bertajuk "Peran Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) dalam Meningkatkan Mutu Tenaga Kependidikan Indonesia" Palembang, 2012, 455.

¹² Ratu Ilma, *Efek Potensial Pelatihan PMRI terhadap Guru-Guru Matematika di Palembang*, (Palembang: Universitas Sriwijaya, 2009), 85.

¹³ Sutarto Hadi, *Pendidikan Matematika Realistik*, (Banjarmasin, Tulip, 2005).

pembelajaran matematika yang menjadikan siswa sebagai pembelajar yaitu dengan prinsip *student center* dan guru sebagai fasilitator. Pada kesempatan kali ini, penulis akan mengkaji penerapan permainan *beads on string* dengan pembelajaran matematika pada materi pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa dengan menggunakan pendekatan RME.

METODE PENELITIAN

Berangkat dari kesadaran kecenderungan anak yang suka bermain dan pemahaman penulis tentang permainan-permainan matematika *online* yang dapat diterapkan pada mata pelajaran matematika di sekolah, maka langkah yang dilakukan penulis adalah memaparkan aplikasi permainan *Beads on String* pada materi yang terdapat di sekolah. Permainan ini dicoba berulang kali oleh penulis, kemudian menganalisis keterkaitannya dengan materi pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa. Selanjutnya, penulis mengujicobakan permainan ini dengan mahasiswa-mahasiswa tanpa memberi tahu mereka terlebih dahulu mengenai keterkaitan permainan ini dengan materi tersebut. Kemudian meminta mereka menebak dan memberi tanggapan serta kesimpulan setelah melakukan permainan.

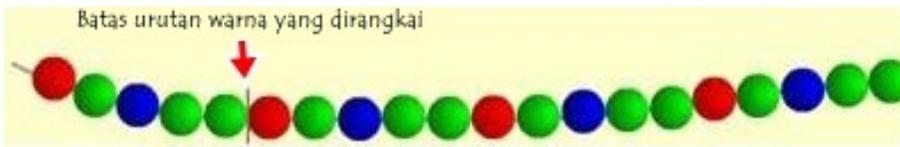
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tidak sedikit *website* permainan matematika yang dapat dimainkan secara *online* yang dapat digunakan untuk penanaman konsep pada matematika yang berkaitan dengan materi di sekolah. Pada kesempatan ini, penulis akan memaparkan permainan *beads on string*, mulai dari cara bermain sampai dengan keterkaitan dengan materi pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa. Tidak lupa juga akan dipaparkan penyelesaian permasalahan pada setiap pertanyaan yang diberikan. Permainan ini dapat dimainkan secara *online* pada *website*: <http://www.fisme.science.uu.nl/toepassing/00747/>.¹⁴ *Beads on string* dalam bahasa Indonesia berarti rangkaian manik-manik pada tali. Dalam permainan ini pemain diminta merangkai manik-manik dan menempatkannya pada warna yang sesuai dengan urutan nomor tertentu.

Pemain membuat pola urutan warna manik-manik yang nantinya akan dirangkai dengan urutan warna yang berulang sehingga pada urutan nomor

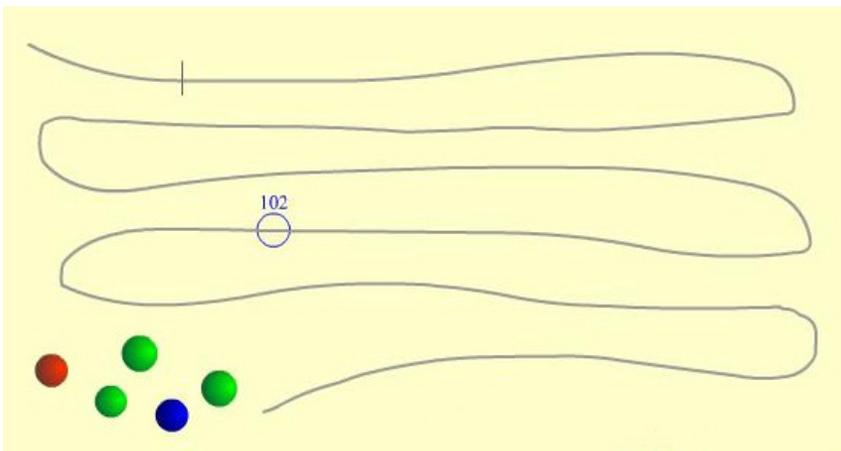
¹⁴ Anonim. *Games from Freudenthal Institute – Beads on Chain*, <http://www.fisme.science.uu.nl/toepassing/00747/>. Diakses pada 5 Februari 2015.

tertentu merupakan warna manik-manik yang ditentukan. Contohnya dapat dilihat pada urutan warna pada 5 manik-manik pertama berikut:



Merah, hijau, biru, hijau, hijau. Urutan warna tersebut akan berulang sampai pada ujung tali. Pada permainan ini, diberikan seutas tali yang diberi nomor urutan dengan tujuan pemain harus membuat pola rangkaian sesuai dengan warna dan jumlah manik-manik yang tersedia, sehingga pada urutan yang ditanyakan ditempati oleh warna tertentu. Berikut contoh pertanyaan awal pada permainan ini.

Tentukan pola rangkaian manik - manik berikut sehingga apabila disusun secara berulang manik - manik pada urutan ke 102 berwarna biru.



Diketahui pada permasalahan di atas, disediakan lima manik-manik yaitu merah, biru, hijau, hijau, dan hijau. Untuk dapat mengisi manik-manik berwarna biru pada urutan 102, maka ada beberapa cara yang dapat dilakukan, yaitu :

- a. Cara coba-coba (*trial-error*). Metode ini dilakukan dengan mencoba berbagai jenis rangkaian pola manik-manik. Terdapat beberapa urutan yang mungkin dirangkai, di antaranya yaitu: biru-merah-hijau-hijau-hijau, merah-biru-hijau-hijau-hijau, hijau-merah-biru-hijau-hijau, hijau-biru-merah-hijau-hijau, dan sebagainya. Jika menggunakan metode ini, terlalu banyak percobaan yang dilakukan, sehingga akan memakan waktu yang kadang tidak sebentar. Namun bisa saja, pada percobaan pertama atau kedua

urutan rangkaian yang dibuat menghasilkan manik-manik berwarna biru pada urutan ke-102.

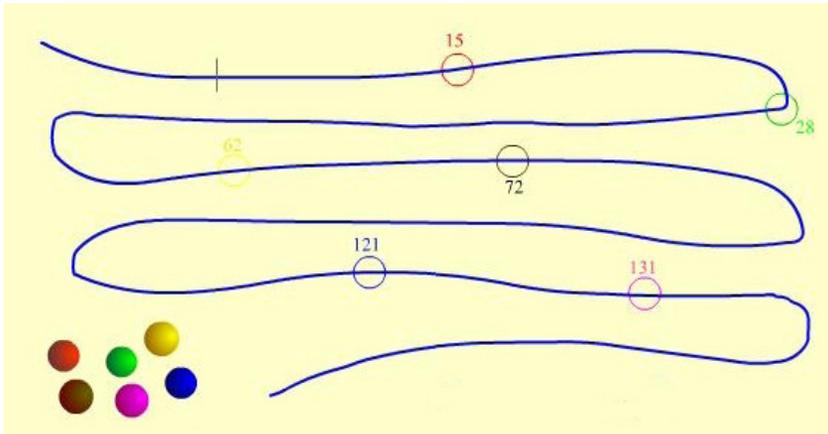
Setelah dilakukan berbagai percobaan, melalui metode ini diperoleh urutan manik-manik yang benar apabila manik-manik berwarna biru ada pada urutan kedua dalam urutan pola rangkaiannya. Pola urutan rangkaian yang benar antara lain: hijau-biru-merah-hijau-hijau, merah-biru-hijau-hijau-hijau, hijau-biru-hijau-hijau-merah, dan hijau-biru-hijau-merah-hijau. Kebanyakan pemain pada awalnya menggunakan metode coba-coba karena metode ini mudah dan tidak memerlukan perhitungan.

- b. Menggunakan metode pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa. Penggunaan metode ini jauh lebih mudah dari metode sebelumnya apabila pemain memahami konsep pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa. Cara penyelesaiannya akan dijelaskan sebagai berikut.

Diketahui manik-manik yang disediakan berjumlah lima yaitu merah, biru, hijau, hijau, dan hijau. Manik-manik pada urutan 102 diminta harus berwarna biru, maka dengan menggunakan metode pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa adalah membagi 102 dengan 5 (102 dibagi 5), maka hasilnya 20 bersisa 2. Oleh karena setiap lima manik-manik dirangkai maka pola urutannya akan berulang yang kemudian akan menyebabkan warna manik-manik pada urutan kelima akan sama dengan warna manik-manik dengan urutan ke-100 (karena 100 merupakan kelipatan dari 5). Hal ini berarti bahwa apabila ingin menjadikan manik-manik urutan ke-102 berwarna biru maka dalam penyusunan pola rangkaiannya, manik-manik berwarna biru berada pada urutan kedua.

Selanjutnya akan dibahas penyelesaian dari pertanyaan-pertanyaan lainnya yang juga tersedia pada *website* tersebut dengan menggunakan metode pembagian bilangan bulat bersisa dan tak bersisa.

1. Temukan pola rangkaian 6 manik - manik berikut, sehingga apabila disusun secara berulang manik-manik pada nomor urutan yang diminta berwarna sama dengan lingkarannya.



(Urutan nomor ke-15 berwarna merah, ke-28 berwarna hijau, ke-62 berwarna kuning, ke-72 berwarna coklat, ke-121 dan 131 masing-masing berwarna biru dan merah muda)

Penyelesaian :

Diketahui terdapat enam manik-manik dengan warna: merah, hijau, kuning, coklat, merah muda, dan biru.

Pertama, urutan ke-15 diminta untuk ditempati oleh manik-manik berwarna merah, maka 15 dibagi 6 yaitu sama dengan 2 bersisa 3.

Kedua, urutan ke-28 diminta untuk ditempati oleh manik-manik berwarna hijau, maka 28 dibagi 6 yaitu sama dengan 4 bersisa 4.

Ketiga, urutan ke-62 diminta untuk ditempati oleh manik-manik berwarna kuning, maka 62 dibagi 6 yaitu sama dengan 10 bersisa 2.

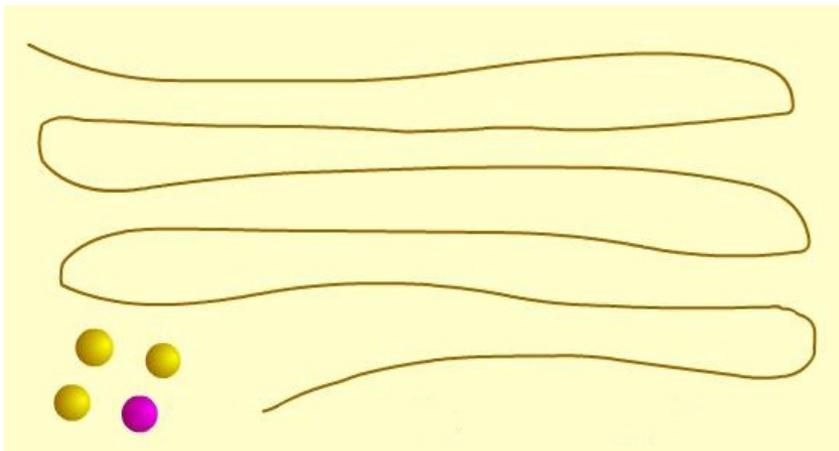
Keempat, urutan ke-72 diminta untuk ditempati oleh manik-manik berwarna coklat, maka 72 dibagi 6 yaitu sama dengan 12 bersisa 0 (tidak bersisa).

Kelima, urutan ke-121 diminta untuk ditempati oleh manik-manik berwarna biru, maka 121 dibagi 6 yaitu sama dengan 20 bersisa 1.

Keenam, urutan ke-131 diminta untuk ditempati oleh manik-manik berwarna merah muda, maka 131 dibagi 6 yaitu sama dengan 21 bersisa 5.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pola urutan rangkaian manik-manik agar urutan nomor ke-15 berwarna merah, ke-28 berwarna hijau, ke-62 berwarna kuning, ke-72 berwarna coklat, ke-121 dan 131 masing-masing berwarna biru dan merah muda adalah biru-kuning-merah-hijau-merah muda-coklat.

2. Dari gambar di bawah, jawablah pertanyaan berikut.
- Buatlah pola urutan warna manik-manik: kuning, kuning, kuning, merah muda. Apabila pola tersebut disusun secara berulang, manik-manik warna apakah pada urutan ke 20?
 - Buatlah pola urutan warna manik - manik : merah muda, kuning, kuning, kuning. Apabila pola tersebut disusun secara berulang, manik – manik warna apakah pada urutan ke 21?
 - Buatlah pola urutan warna manik - manik :kuning, kuning, merah muda, kuning. Apabila pola tersebut disusun secara berulang, manik – manik warna apakah pada urutan ke 41, 42, 43, 44?
 - Buatlah pola urutan warna manic - manik: kuning, kuning, kuning, merah muda. Apabila pola tersebut disusun secara berulang, manik – manik warna apakah pada urutan ke 99, 100, 101, 102?



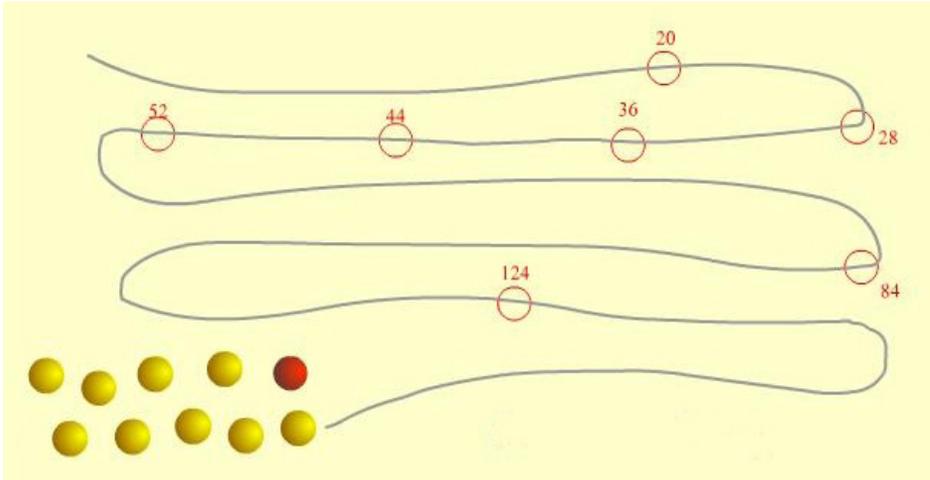
Penyelesaian

Pada permasalahan ini, pemain diminta menebak warna manik-manik pada urutan tertentu pada pola rangkaian yang telah diberikan.

- Terdapat empat manik-manik dengan pola urutan warna manik –manik yang diberikan adalah kuning-kuning-kuning-merahmuda. Untuk menentukan warna manik-manik pada urutan ke-20 yaitu membagi 20 dengan 4 (20 dibagi 4) menghasilkan 5 bersisa 0 (tak bersisa). Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-20 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-4 yaitu merah muda.

- b. Terdapat empat manik-manik dengan pola urutan warna manik –manik yang diberikan adalah merah muda-kuning-kuning-kuning. Untuk menentukan warna manik-manik pada urutan ke-21 yaitu membagi 21 dengan 4 (21 dibagi 4) menghasilkan 5 bersisa 1. Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-21 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-1 yaitu merah muda.
- c. Terdapat empat manik-manik dengan pola urutan warna manik –manik yang diberikan adalah kuning-kuning-merah muda-kuning. Untuk menentukan warna manik-manik pada urutan ke-41 yaitu membagi 41 dengan 4 (41 dibagi 4) menghasilkan 10 bersisa 1. Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-41 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-1 yaitu kuning. Kemudian warna manik-manik pada urutan ke-42 yaitu membagi 42 dengan 4 (42 dibagi 4) menghasilkan 10 bersisa 2. Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-41 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-2 yaitu kuning. Selanjutnya warna manik-manik pada urutan ke-43 yaitu membagi 43 dengan 4 (43 dibagi 4) menghasilkan 10 bersisa 3. Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-43 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-3 yaitu merah muda. Lalu yang terkahir adalah warna manik-manik pada urutan ke-44 yaitu membagi 44 dengan 4 (44 dibagi 4) menghasilkan 11 bersisa 0 (tak bersisa). Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-44 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-4 yaitu kuning.
- d. Hampir sama dengan permasalahan pada bagian c, pada bagian ini pola urutan manik-manik yang diberikan adalah kuning-kuning-kuning-merah muda. Pemain diminta untuk menebak warna manik-manik pada urutan ke 99, 100, 101, dan 102. Untuk menentukan warna manik-manik pada urutan ke-99 yaitu membagi 99 dengan 4 (99 dibagi 4) menghasilkan 24 bersisa 3. Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-99 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-3 yaitu kuning. Kemudian warna manik-manik pada urutan ke-100 yaitu membagi 100 dengan 4 (100 dibagi 4) menghasilkan 25 bersisa 0 (tak bersisa). Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-100 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-4 yaitu merah muda. Selanjutnya warna manik-manik pada urutan ke-101 yaitu membagi 101 dengan 4 (101 dibagi 4) menghasilkan 25 bersisa 1. Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-101 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-1 yaitu kuning. Lalu yang terkahir adalah warna manik-manik pada urutan ke-102 yaitu membagi 102 dengan 4 (102 dibagi 4) menghasilkan 25 bersisa 2. Dengan demikian warna manik-manik pada urutan ke-102 sama dengan warna manik-manik pada urutan ke-2 yaitu kuning.

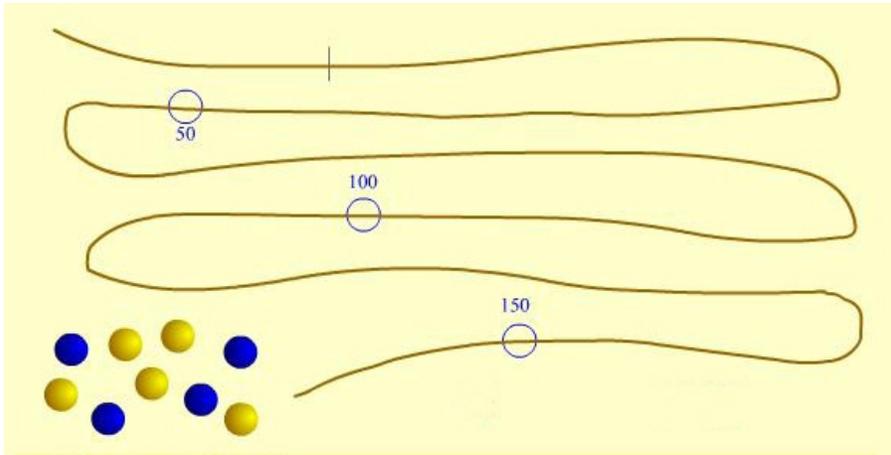
3. Rangkailah manik - manik berikut sejumlah yang ingin anda inginkan. Pola rangkaiannya bisa pendek atau panjang. Pola rangkaian bagaimana yang digunakan.



Pada permasalahan ini, disediakan 9 manik-manik berwarna kuning dan 1 manik-manik berwarna merah. Pemain diminta merangkainya sehingga manik-manik pada urutan ke 20, 28, 36, 44, 52, 84, dan 124 berwarna merah. Pemain dibebaskan untuk menggunakan manik-manik sesuai jumlah yang diinginkan dalam artian manik-manik boleh dirangkai semua atau hanya beberapa saja. Diketahui hanya tersedia satu buah manik-manik yang berwarna merah dan jika melihat urutan yang diminta agar terisi dengan manik-manik yang berwarna merah merupakan kelipatan 4. Selanjutnya jumlah manik-manik yang akan dirangkai harus merupakan kelipatan 4, dan urutan manik-manik yang berwarna merah juga pada urutan kelipatan empat. Dari sini dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah manik-manik yang akan dirangkai sebanyak empat dan manik-manik berwarna merah berwarna pada urutan keempat. Pola yang terbentuk yang akan dirangkai berulang adalah kuning-kuning-kuning-merah. Untuk membuktikannya, dapat kita hitung satu per satu sebagai berikut.

- Urutan ke 20 : 20 dibagi 4 sama dengan 5 bersisa 0 (tak bersisa)
- Urutan ke 28 : 28 dibagi 4 sama dengan 7 bersisa 0 (tak bersisa)
- Urutan ke 36 : 36 dibagi 4 sama dengan 9 bersisa 0 (tak bersisa)
- Urutan ke 44 : 44 dibagi 4 sama dengan 11 bersisa 0 (tak bersisa)
- Urutan ke 52 : 52 dibagi 4 sama dengan 13 bersisa 0 (tak bersisa)
- Urutan ke 84 : 84 dibagi 4 sama dengan 21 bersisa 0 (tak bersisa)
- Urutan ke 124 : 124 dibagi 4 sama dengan 31 bersisa 0 (tak bersisa)

4. Rangkailah 9 manik-manik sehingga apabila disusun secara berulang, manik - manik pada urutan ke 50, 100 dan 150 akan berwarna biru. Dan manik - manik pada urutan ke 200 juga bewarna biru. Bagaimana cara merangkainya?



Diberikan 9 manik-manik yang terdiri dari 4 berwarna biru dan 5 berwarna kuning. Pemain diminta merangkai 9 manik-manik tersebut sehingga manik-manik pada urutan ke 50, 100, dan 150 berwarna biru. Dengan menggunakan metode pembagian bersisa dan tak bersisa yang telah dijelaskan sebelumnya, diperoleh :

- Urutan ke-50 berarti 50 dibagi 9 sama dengan 5 bersisa 5;
- Urutan ke-100 berarti 100 dibagi 9 sama dengan 11 bersisa 1;
- Urutan ke-150 berarti 150 dibagi 9 sama dengan 16 bersisa 6.

Dari perhitungan di atas, agar manik-manik berwarna biru berada pada urutan 50, 100, dan 150, maka manik-manik berwarna biru harus dirangkai pada urutan ke 1, 5, dan 6. Dengan demikian urutan rangkaian manik-manik adalah biru-kuning kuning-kuning-biru-biru-kuning-biru-kuning, biru-kuning-biru-kuning-biru-biru kuning-kuning-kuning, biru-kuning-kuning-kuning-biru-biru-kuning-kuning-biru, dan sebagainya.

Pada dasarnya permainan ini juga dapat dilakukan secara manual. Guru harus menyiapkan media dan instrumen berupa lembar kerja siswa, manik-manik, dan tali (untuk merangkai manik-manik). Dalam lembar kerja, guru menjelaskan langkah-langkah dan aturan bermain. Dengan begitu, peserta didik tidak merasa seperti sedang belajar

PENUTUP

Berdasarkan pemaparan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa permainan *Beads on String* memiliki keterkaitan dengan materi yang terdapat di Sekolah Dasar yaitu pada materi pembagian bilangan bulat bersisa dan tidak bersisa. Melalui permainan ini, peserta didik distimulasi untuk berpikir menyelesaikan masalah yang diberikan dalam permainan, sehingga pembelajaran yang dilakukan bersifat *student center*. Dengan memberikan pertanyaan *step by step* sebagaimana telah dipaparkan di muka, maka siswa akan memperoleh pemahaman tentang materi ini menjadi lebih bermakna. Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwa melalui permainan, internet memiliki potensi yang sangat besar dalam membantu siswa belajar matematika. Sebaiknya penulisan lebih lanjut tentang *website-website* permainan matematika perlu diujicobakan dan dicari keterkaitannya dengan pembelajaran di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Games from Freudenthal Institute – Beads on Chain*. Diunduh dari <http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/00747/>. 2015. Diakses pada 5 Februari 2015.
- Bergen, D., “The Role of Pretend Play in Children’s Cognitive Development”, *Early Childhood Research & Practice*, 2002, 4 (1), 1.
- Charlton, J. P., & I.D Danforth, “Distinguishing Addiction and High Engagement in the Context of Online Game Playing”, *Computers in Human Behavior*, 2007, 23 (3).
- Cook, D., “Voice Practice: Social and Mathematical Talk in Imaginative Play”, *Early Child Development and Care*, 2000, 162 (1).
- Ginsburg, K. R., “The Importance of Play in Promoting Healthy Child Development and Maintaining Strong Parent-Child Bonds”, *Pediatrics*, 2007, 119 (1).
- Goldstein, J., *Play in Children’s Development, Health and Well-Being*, Brussels: Toy Industries of Europe, 2012.
- Gray, P., “The Decline of Play and the Rise of Psychopathology in Children and Adolescents”, *American Journal of Play*, 2011, 3 (4).
- Hadi, S., *Pendidikan Matematika Realistik*, Banjarmasin: Tulip, 2005.

- Ilma, R., "Efek Potensial Pelatihan PMRI Terhadap Guru-Guru Matematika di Palembang", *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya*, 3 (2), Palembang: Universitas Sriwijaya, 2005.
- Kiili, K., "Digital Game-Based Learning: Towards An Experiential Gaming Model", *The Internet and Higher Education*, 2005, 8 (1).
- Ridhoni, M., "Penanaman Konsep Kecepatan Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia", Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Bertajuk "Peran Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) dalam Meningkatkan Mutu Tenaga Kependidikan Indonesia", Palembang: ALPTKSI UPGRI Palembang, 2012.
- Sholihah, U & D. Hamidah, *Matematika Realistika*, Tulungagung: IAIN Tulungagung Press, 2014.
- Zulkardi, *How to Design Mathematics Lessons based on the Realistic Approach?*, <http://eprints.unsri.ac.id/692/1/rme.html>. Diakses pada 12 September 2012.