

PENGEMBANGAN PUZZEGI (PUZZLE SEGI EMPAT) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA SISWA TUNA NETRA

Nila Kurniasih¹, Erni Puji Astuti², Heru Kurniawan³

^{1,2,3}**Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, UM Purworejo**

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R and D) yang bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika (PUZZEGI, Puzzle Segi empat) untuk siswa tuna netra. Prosedur pengembangan menggunakan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Subjek penelitian ini menggunakan single subjek. Metode pengumpulan data penelitian meliputi wawancara, angket, observasi, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PUZZEGI telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan siswa tuna netra pada pembelajaran matematika materi bangun datar segi empat.

Kata kunci: Puzzegi, Tuna Netra, Bangun Datar Segi Empat

PENDAHULUAN

Deklarasi mengenai pendidikan sebagaimana dikemukakan oleh the Convention on the Rights of the Child (1989), the World Declaration for Education for All (1990), UNESCO (1994), the Dakar Framework for Action (2000), dan the Convention on the Rights of Persons with Disabilities (2008) menyebutkan bahwa “*The right to education is universal and extends to all children, youth, and adults with disabilities*”, artinya hak untuk mendapat pendidikan berlaku secara universal/ menyeluruh untuk semua anak dan remaja yang mengalami disabilities. *Disabilities* dalam bahasa Indonesia lebih dikenal dengan kata tuna, diantaranya: tuna netra, tuna daksa, tuna wicara, tuna grahita, *down syndrom*, autisme, dan sebagainya. Ketidakkampuan siswa dalam mengikuti pembelajaran telah diakomodasi oleh pemerintah dengan menyediakan Sekolah Inklusi (Sekolah Luar Biasa).

The International Classification of Functioning (ICF) mendefinisikan disability sebagai “*the outcome of the interaction between a person with impairment and the environmental and attitudinal barriers s/he may face*”. Terkhusus mengenai tuna netra, muncul istilah *visually impaired* yang meliputi, *blind* (buta total) dan *partially sighted* (buta sebagian). Tuna netra dapat dipahami sebagai kondisi dimana seseorang tidak mampu untuk melihat sesuatu objek secara jelas. Sunanto (2005:1) menyebutkan “kira-kira delapan puluh persen pengalaman manusia diperoleh dari penglihatan”. Kehilangan penglihatan berarti kehilangan saluran informasi visual, sehingga mereka mengalami

kesulitan memperoleh informasi atau pengalaman. Siswa tuna netra menempuh pendidikan dengan materi yang sama dengan siswa normal lainnya.

Kohanova (2013: 1) menyebutkan bahwa “*At the lessons of mathematics they are using Braille books with tactile pictures, to make notes they use electronic notebooks and for calculations mechanical typewriter*”. Selanjutnya Kohanova (2013: 1-2) menyebutkan beberapa kesulitan/ keterbatasan yang muncul pada siswa tuna netra dalam pembelajaran matematika sebagai berikut: 1) *generalizing – finding the similarities in different activities in everyday life*, 2) *translating activities and actions into mathematical language*, 3) *lacking flexibility in problem solving and in calculations*, dan 4) *translating and transferring three-dimensional objects into two-dimensional iconic forms*. Berdasar pada praktik pembelajaran di kelas dan keterbatasan tersebut, maka penggunaan media dalam pembelajaran matematika pada siswa tuna netra mutlak diperlukan untuk memberikan kemudahan terhadap pemahaman materi.

Sunanto (2005) mengatakan: “untuk memenuhi kebutuhan pendidikan mereka dibutuhkan tiga prinsip yang meliputi (1) pengalaman konkret, (2) penyatuan antar konsep-konsep, dan (3) belajar sambil melakukan”. Berkaitan dengan tiga prinsip tersebut, ada faktor umum yang juga harus diperhatikan. Menurut Sunanto (2005:188) faktor-faktor umum tersebut ada enam, “(1) posisi (*potitional*), (2) presentasi (*presentation*), (3) pengalaman (*experience*), (4) harapan (*expectation*), (5) penyampaian (*giving information*), (6) kecepatan kerja (*speed working*).

Studi lapangan yang dilakukan untuk mengetahui proses pembelajaran matematika pada siswa tuna netra diperoleh temuan bahwa pembelajaran masih terpaku pada penggunaan buku teks. Sehingga, siswa tidak mampu/mengalami kesulitan untuk menggambarkan secara konkrit konsep matematika yang bersifat abstrak. Penguasaan materi lebih bersifat hafalan yang tidak memberikan makna apapun pada siswa. Selain itu, penggunaan media juga sangat terbatas atau bahkan tidak ada sama sekali. Dengan demikian sangat penting untuk dilakukan pengembangan media pembelajaran matematika untuk siswa tuna netra.

Media pembelajaran untuk siswa tuna netra sebaiknya memiliki beberapa syarat sebagai berikut: 1) bisa diraba dan 2) memuat huruf braille. Salah satu media yang bisa digunakan dalam pembelajaran dan memenuhi syarat di atas adalah *puzzle*. *Puzzle* merupakan media yang dimainkan dengan cara bongkar pasang yang umumnya berfungsi untuk melatih konsentrasi, ketelitian, koordinasi, logika, mengenalkan konsep hubungan, dan lain sebagainya.

Pada penelitian ini akan dikembangkan puzzle yang dapat diimplementasikan pada pembelajaran matematika untuk materi pengenalan sifat bangun segi empat. Selanjutnya tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) Bagaimanakah perangkat pembelajaran yang ada sudah sesuai untuk pembelajaran matematika pada siswa tuna netra, 2) Bagaimanakah tingkat kebutuhan *puzzegi* terhadap pembelajaran matematika pada siswa tuna netra, 3) Bagaimanakah pengembangan *puzzegi* terhadap pembelajaran matematika pada siswa tuna netra, dan 4) Bagaimanakah keefektifan *puzzegi* terhadap pembelajaran matematika pada siswa tuna netra.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan prosedur (*A*)*nalysis*, (*D*)*esain*, (*D*)*evelopment*, (*I*)*mplementation*, dan (*E*)*valuation* disingkat ADDIE. Subjek penelitian ini adalah seorang siswa tunanetra dengan kategori buta total (*totally blind*) pada Panti Yatim Piatu dan Tuna Netra Muhammadiyah Kecamatan Purworejo. Desain penelitian menggunakan metode ekperimentasi dengan desain *Single Subject Reseach* (SSR) dan desain A-B-A. Desain A-B-A terdapat tiga tahapan yaitu : *Baseline-1* (A-1), *Intervensi* (B), *Baseline-2* (A-2). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara terstruktur, observasi, angket, dan tes.

Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dengan tujuan untuk memperoleh gambaran yang jelas tentang hasil intervensi dalam jangka waktu yang ditentukan. Sunanto (2005:35), menyatakan “Penelitian *Single Subject Research*, grafik memegang peranan yang utama dalam proses analisis”. Pembuatan grafik memiliki dua tujuan utama yaitu, (1) untuk membantu mengorganisasi data sepanjang proses pengumpulan data yang nantinya akan mempermudah untuk mengevaluasi, dan (2) untuk memberikan rangkuman data kuantitatif serta mendeskripsikan target behavior yang akan membantu dalam proses menganalisis hubungan antara variable bebas dan terikat.

Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam menganalisis data yaitu:

- a. Menghitung hasil pengukuran data pada fase *Baseline-1* dari subjek pada setiap sesinya.
- b. Menghitung hasil pengukuran data pada fase intervensidari subjek pada setiap sesinya.
- c. Menghitung hasil pengukuran data pada fase *baseline-2* dari subjek pada setiap sesinya.

- d. Membuat table perhitungan hasil fase *baseline*, fase intervensi pada subjek setiap sesinya.
- e. Menjumlahkan semua hasil yang diperoleh pada fase *baseline-1*, fase intervensi dan fase *baseline-2* pada subjek setiap sesinya.
- f. Membandingkan hasil pada fase *baseline-1*, fase intervensi dan pada fase *baseline-2* dari subjek.
- g. Membuat analisis dalam bentuk grafik garis sehingga dapat terlihat secara langsung perubahan yang terjadi antara ketiga fase tersebut.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat kebutuhan media pembelajaran matematika pada siswa tuna netra. Hasil observasi dan wawancara terhadap guru dan siswa menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa tuna netra pada kompetensi bangun datar segi empat masih rendah. Karena pada bangun datar segi empat informasi yang ditangkap melalui mata sangat diperlukan sedangkan mereka tidak dapat melihat. Terlebih lagi keterbatasan alat peraga seringkali mengharuskan guru mengubah soal bergambar menjadi kalimat yang mana hal ini justru lebih membingungkan siswa.

Berdasar pada hasil analisis kebutuhan tersebut, maka sangat penting untuk dikembangkan suatu media pembelajaran matematika pada siswa tuna netra untuk meminimalkan kesalahan konsep, memudahkan visualisasi dalam pikiran siswa, dan memberi kemudahan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu dilakukan pengembangan media pembelajaran yang diberi nama PUZZEGI (*Puzzle Segi Empat*) untuk membantu siswa dalam memvisualisasikan bentuk bangun datar segi empat.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Perancangan PUZZEGI dilakukan dengan memuat dua komponen, yaitu *puzzle* dan huruf- huruf braille untuk menamai sudut. Masing-masing komponen akan dijelaskan sebagai berikut.

1. *Puzzle*

Puzzle dirancang berbentuk segitiga (siku-siku, sama kaki, dan sama sisi). Beberapa jenis segitiga ini dirancang dapat digabungkan satu sama lain untuk membentuk suatu bangun datar segi empat. Hal ini bertujuan agar siswa mampu

mendefinisikan bangun datar berdasar atas kejadiannya. Misal dua segitiga sama kaki yang memiliki ukuran alas yang sama dapat digabungkan menjadi suatu layang-layang.

2. Huruf Braille

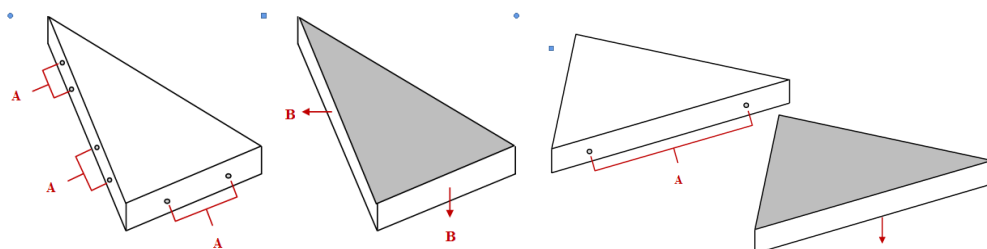
Huruf Braille ditempatkan pada masing-masing sudut dengan tujuan siswa dapat memberi nama bangun datar tersebut sekaligus mampu mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar yang diberikan.

Pada tahap perancangan ini juga dilakukan *Focus Group Discussion* (FGD). Kegiatan FGD melibatkan beberapa unsur dari dosen dan guru matematika. Tujuan dari FGD ini untuk mematangkan rancangan desain media PUZZEGI sekaligus untuk mendapatkan beberapa saran agar pengembangan media menjadi lebih baik.

Hasil masukan dari kegiatan FGD ini adalah sebagai berikut.

1. Media harus dibuat dari bahan yang nyaman untuk siswa tuna netra, seperti kayu atau yang lainnya.
2. Media harus benar-benar mampu menunjukkan konsep geometri bidang datar secara benar.
3. Perlu penambahan alat agar dua bidang dapat menyatu/ merekat dengan baik.

Hasil perancangan PUZZEGI dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Perancangan PUZZEGI

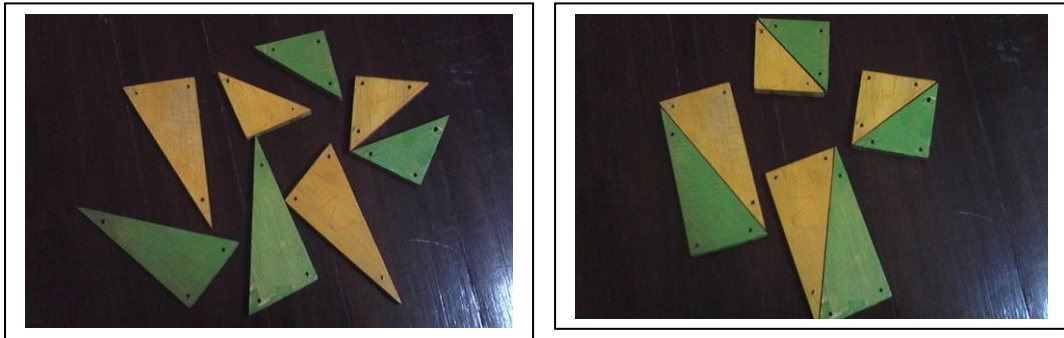
c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini dilakukan hingga 3 tahap: pengembangan tahap 1, tahap 2, dan tahap 3. Masing-masing tahapan dijelaskan sebagai berikut.

1) Pengembangan media tahap 1

Pengembangan tahap 1 bertujuan untuk merubah rancangan dalam bentuk kertas menjadi bentuk konkrit. Hal ini juga dimaksudkan agar dapat diketahui apakah media dapat berfungsi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Pada pengembangan tahap 1 ini, bahan yang digunakan berupa kayu.

Pengembangan media tahap 1 dapat ditampilkan sebagai berikut.



Media hasil pengembangan tahap 1 ini, selanjutnya divalidasi oleh pakar media. Hasil validasi memberikan hasil sebagai berikut.

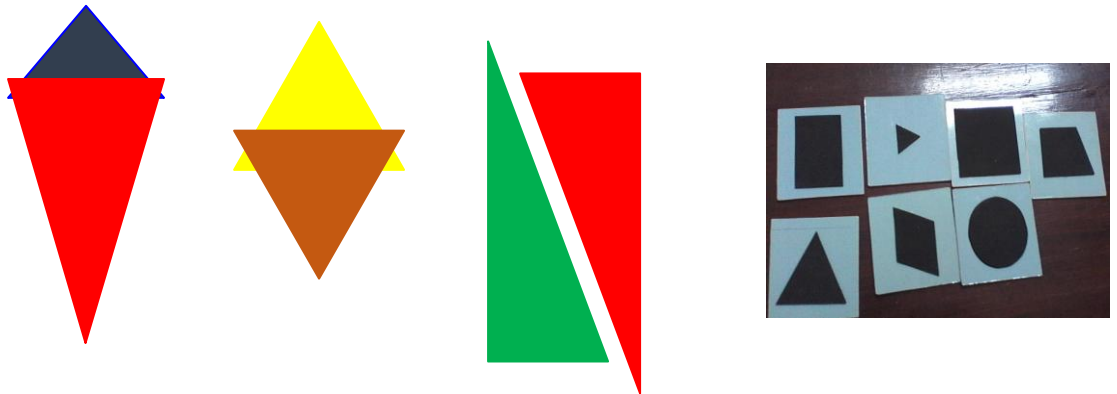
- a) Media mampu digunakan untuk pembelajaran pada siswa tuna netra.
- b) Media perlu dilakukan perbaikan agar dapat digunakan untuk penyampaian konsep pada pembelajaran matematika.
- c) Bahan utama (kayu) pembuatan media sebaiknya diubah.
- d) Penggunaan senk sebaiknya ditiadakan/ dihilangkan karena dapat berbahaya karena bersifat tajam.

2) Pengembangan media tahap 2

Berdasar pada masukan ahli tersebut, selanjutnya dilakukan perbaikan terhadap media hasil pengembangan tahap 1. Fokus dari revisi ini adalah pada perbaikan bahan dan keterwakilan konsep matematika pada media tersebut. Bahan yang dipilih adalah dari mika.

Media PUZZEGI selanjutnya dikembangkan menjadi 3 paket. Paket pertama digunakan untuk pengenalan bangun datar, paket kedua digunakan untuk menunjukkan definisi bangun datar berdasar pada asal terbentuknya, dan paket ketiga digunakan untuk mengetahui sifat-sifat bangun datar. Bangun datar yang dibuat adalah: persegi panjang, jajaran genjang, belah ketupat, layang-layang, dan trapesium.

Media hasil pengembangan tahap 2 dapat ditunjukkan sebagai berikut.



Media PUZZEGI hasil pengembangan tahap 2, selanjutnya divalidasi kembali kepada pakar. Hasil validasi menunjukkan bahwa:

- a) Media puzzegi telah mampu mewakili konsep matematika bidang datar.
- b) Media yang digunakan masih terlalu kecil dan tipis.
- c) Media harus dilengkapi dengan magnet agar sesuai dengan perancangan sebelumnya.
- d) Perlu dibuatkan wadah, agar media lebih tampil *compact*.

3) Pengembangan media tahap 3

Berdasar pada hasil validasi pakar terhadap media PUZZEGI hasil pengembangan tahap 2, selanjutnya dilakukan revisi yang difokuskan pada perbaikan bahan agar lebih tebal, perbaikan ukuran agar lebih besar, penempatan magnet, dan penambahan huruf braile.

d. Implementation

Media hasil pengembangan tahap 3 merupakan media final yang selanjutnya dipakai untuk tahap implementation. Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas terhadap media kepada beberapa subjek penelitian. Subjek penelitian dipilih dari beberapa mahasiswa non-pendidikan matematika. Pemilihan ini dimaksudkan agar subjek lebih bersifat netral dan diasumsikan mereka tidak paham mengenai konsep bangun datar.

Perlakuan yang diberikan dalam tahap uji coba ini adalah para mahasiswa ditutup matanya dengan kain. Hal ini dimaksudkan agar mereka berperan seolah-olah sebagai siswa yang tuna netra. Selanjutnya, kepada masing-masing subjek disodorkan beberapa bangun datar. Subjek diminta untuk meraba dan mengenali objek apa yang

disodorkan kepada mereka. Langkah ini dilakukan terhadap 3 paket media yang telah disiapkan.



Hasil uji coba terbatas ini menghasilkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Paket 1. Pengenalan objek geometri.

Subjek mampu mengenali dengan baik, objek geometri yang disodorkan kepada mereka. Hal ini menunjukkan bahwa media PUZZEGI berfungsi dengan baik untuk penyampaian konsep geometri.

2. Paket 2, pengenalan definisi bangun datar

Subjek penelitian mampu menggabungkan objek-objek geometri (segitiga) menjadi sebuah bangun datar yang sesuai. Selanjutnya subjek mampu menjawab/ menjelaskan definsi/ pengertian suatu objek/ bentuk geometri berasal dari cara pembentukannya. Hal ini menunjukkan bahwa, media PUZZEGI dapat berfungsi dengan baik.

3. Paket 3, pengenalan sifat bangun datar

Subjek penelitian mampu mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar yang disodorkan kepada mereka. Subjek melali bimbingan dapat mendeskripsikan satu per satu sifat-sifat bangun datar yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa media dapat digunakan untuk mendeskripsikan sifat-sifat bangun datar.

Berdasar pada pelaksanaan uji coba terbatas tersebut, dapat dikatakan bahwa media PUZZEGI dapat digunakan sebagai alat bantu pada pembelajaran matematika materi bangun datar. Selanjutnya pada tahap penelitian selanjutnya akan dilakukan uji coba diperluas dan uji keefektifan media PUZZEGI.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan PUZZEGI dengan menggunakan desain pengembangan ADDIE ini, menunjukkan bahwa prses pembelajaran benar-benar membutuhkan media yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran matematika pada siswa tuna netra. PUZZEGI dirancang dengan memuat komponen puzzle dan huruf braille. Pengembangan PUZZEGI dilakukan dalam 3 tahap sampai dinyatakan layak/ valid secara teori oleh para pakar. Hasil uji coba terbatas pada subjek yang ditutup matanya menunjukkan bahwa media ini berfungsi dan dapat digunakan dalam materi bangun datar, baik untuk pengenalan bangun datar, mendefinisikan bangun datar, dan mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar.

DAFTAR PUSTAKA

- Disabled People International. (2005) "DPI Position Paper on the Definition of Disability" page on URL: <http://v1.dpi.org/lang-en/resources/details.php?page=74>.
- Kohanova, I. (2013). *Technologies And Tools In Teaching Mathematics To Isually Impaired Students*. Artikel diambil dari Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University Bratislava, Slovakia.
- UNESCO. (2015). *Teaching Children with Disabilities in Inclusive Settings*. Paris
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Berger, Richard. *Editorial What Is Media Education For?*. Media Education Research Journal. Volume 3.
- Bruce, Susan M. (2004). *Visual Impairment Across the Life Span*. Encyclopedia of Applied Developmental Science. SAGE Publications.
- Budiyono. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Depdikbud. (1996). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Epeni, Hani. (2012). Puzzle. [Online]. Tersedia: kuliah.itb.ac.id/course/info.php?id=435. [6 Maret 2015].
- Erickson, Karen A, et all. (2007). *Literacy in Early Intervention for Children with Visual Impairments: Insights from Individual Cases*. Volume 101. Number 2.
- Hernowo, Hendri. (2014). *Eksperimentasi Pendidikan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Operasi Hitung Pecahan Anak Tunanetra Kelas VI*. Jurnal Pendidikan Matematika Ekuivalen ISSN 2337-4411, Vol 12, No.1

- Nasution. (1985). *Alat Peraga Pendidikan*. [Online]. Tersedia: <http://fairuselsaid.wordpress.com/2011/05/24/pengertian-dan-tujuan-alat-peraga-pendidikan/>. [6 Maret 2015].
- Pribadi, Benny A. (2012). *Model Desain Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Purwanto, Ngalim. (2010). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sanaky, Hujair AH. (2009). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safria Insania Press
- Sudjana (2009). *Pengertian Alat Peraga*. [Online]. Tersedia: <http://fairuselsaid.wordpress.com/2011/05/24/pengertian-dan-tujuan-alat-peraga-pendidikan/>. [6 Maret 2015].
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunanto, Juang, dkk. (2005). *Pengantar Penelitian Subjek Tunggal*. Tsukuba: CRICED University of Tsukuba.
- Yudha, Agil. (2015). *Bangun Datar Segiempat*. [Online]. Tersedia: [www.academia.edu/8545908/Bangun Datar Segi Empat](http://www.academia.edu/8545908/Bangun_Datar_Segi_Empat). [6 Maret 2015].