

BAB III. PROBLEM SOLVING PROCESS SISWA SMP BERBANTUAN PROBLEM SOLVING PROPS BERMUATAN KONEKSI MATEMATIS

**Emi Pujiastuti¹, Amin Suyitno¹, Sugiman¹, dan Endang
Sugiharti²**

**¹Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA, Universitas
Negeri Semarang**

**²Program Studi Sistem Informasi FMIPA, Universitas Negeri
Semarang**

¹emi.mat@mail.unnes.ac.id, ²aminsuyitno@mail.unnes.ac.id

³sugimanwp@mail.unnes.ac.id,

⁴endangsugiharti@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.1529/kp.v1i1.36>

Abstrak

Kajian dalam *Book Chapter* ini bertujuan: (1) Mendapatkan hasil kuantitatif kemampuan dalam *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran daring. (2) Mendapatkan hasil kualitatif pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa Kelas IX SMP. Metode penelitiannya, dengan *Mixed Method* yaitu gabungan antara pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pada pendekatan kuantitatif, menggunakan Uji t. Selanjutnya dipakai dasar untuk pengambilan subjek penelitiannya dalam pendekatan kualitatif. Subjek penelitiannya, 6 siswa Kelas IX. Kegiatan utamanya: (1) menyediakan alat peraga berupa *Problem Solving Props*, yang diuji dengan R & D, (2) menyediakan soal-soal koneksi matematis yang bersifat problem solving yang penyelesaiannya perlu *Problem Solving Props*, (3) tes, (4) Uji t, dan (5) analisis data secara kualitatif. Hasil: (1) Kemampuan dalam *Problem Solving Process* Siswa SMP, mean 74,64 dan di atas KKM yang 70,00. (2) Dari 6 subjek penelitian, pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP terdapat 1 siswa berkategori Sangat Baik, 2 siswa berkategori

Baik, 2 siswa berkategori Sedang, dan 1 siswa berkategori Kurang. Kesimpulannya: (1) Diperlukan *Problem Solving Props* agar kemampuan *Problem Solving Process* Siswa SMP meningkat. (2) Pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP cenderung Sedang atau Baik.

Kata Kunci: *problem solving process, problem solving props*, koneksi matematis

PENDAHULUAN

Latar belakang masalah Penelitian Dasar ini, kegiatan penelitian telah didahului dengan pelatihan kepada guru SMP dalam membuat Alat Peraga (*Props*) Matematis Lanjut yang ramah anak dan ramah lingkungan sebagai wujud dari ciri konservasi yang merupakan implementasi dari Renstra UNNES. Props ini digunakan bagi siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang bersifat pemecahan masalah. Melalui Penelitian Dasar ini akan ditunjukkan juga perlunya ada Alat Peraga (*Props*) yang diharapkan mampu menjadi media dalam menumbuhkan kompetensi siswa SMP, dalam Pemecahan Masalah Matematis. Melalui penelitian dasar ini, dianalisis pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* yang bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring.

Soal-soal matematika yang bersifat Problem Solving yang proses pengerjaannya perlu dilakukan dengan jelas dan urut adalah soal-soal matematis yang algoritma penyelesaiannya belum diberikan guru kepada para siswanya (Atteh, dkk., 2017). Para siswa diminta untuk menemukan sendiri algoritmanya. Dalam penelitian ini, peneliti juga ingin memperkenalkan suatu alat peraga (*props*) yang diharapkan bisa menjadi media bagi siswa untuk menumbuhkembangkan kemampuannya dalam proses pengerjaan soal Problem Solving yang pengerjaannya diperlukan urutan proses yang sistematis.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penelitian dasar untuk dapat menelusuri pertumbuhan *Problem Solving Process*

siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring oleh guru, layak dan perlu untuk dilaksanakan, sebagai bentuk perwujudan teori dasar dalam membentuk pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bagi siswa SMP.

Permasalahan penelitian dasar ini adalah sebagai berikut.

(1) Bagaimana mendapatkan hasil kuantitatif Kemampuan Problem Solving Siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis Berbasis Pembelajaran Daring? (2) Bagaimana mendapatkan hasil kualitatif pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis Pembelajaran Daring?

Penelitian Dasar ini juga diharapkan menghasilkan suatu prototip R & D dan profilnya khususnya untuk media *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis yang digunakan untuk sarana dalam mengungkap dan menelusuri proses pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbasis pembelajaran Daring. Dalam Renstra Universitas Negeri Semarang bidang penelitian, tercantum upaya untuk meningkatkan publikasi internasional, meningkatkan budaya meneliti dan penulisan artikel untuk jurnal/seminar internasional melalui hibah kompetisi, serta meningkatkan relevansi penelitian dengan kualitas pembelajaran dan kebutuhan masyarakat pengguna. Terkait dengan kebutuhan masyarakat pengguna ini, tim peneliti melibatkan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Semarang yang merupakan salah satu Dinas yang menjadi mitra dengan Universitas Negeri Semarang. Jadi, pentingnya penelitian dasar ini dilaksanakan, bersesuaian pula dengan Renstra UNNES khususnya bidang penelitian dalam LP2M.

PENGERTIAN PEMECAHAN MASALAH

Suatu soal matematika disebut soal yang bersifat pemecahan masalah bagi siswa jika algoritma untuk menyelesaikan soalnya belum diberikan guru kepada siswa (Perdomo-Díaz, dkk., 2016). Bila ada siswa yang akhirnya mampu

menyelesaikan dengan benar soal matematika yang bersifat pemecahan masalah tadi, dikatakan bahwa siswa memiliki kemampuan Pemecahan Masalah yang baik. Siswa-siswa yang dapat mengerjakan dengan benar soal-soal matematika yang bersifat pemecahan masalah, pada umumnya merupakan anak yang pandai dan memiliki bakat di bidang matematika.

Seringkali siswa yang mampu mengerjakan dengan benar soal yang bersifat pemecahan masalah, proses pengerjaannya kadang-kadang dilakukan dengan langkah yang tidak urut dan tidak sistematis, sehingga proses pengerjaannya sulit dipahami oleh teman-temannya (Hastuti, dkk., 2014). Jadi, kemampuannya untuk menyelesaikan soal yang bersifat pemecahan masalah sering tidak diikuti dengan proses pengerjaan yang sistematis, jelas, urut, sehingga pekerjaannya menjadi kurang komunikatif.

PROBLEM SOLVING PROCESS

Proses adalah rangkaian tindakan yang menghasilkan produk. Proses pemecahan masalah adalah rangkaian tindakan yang menghasilkan produk berupa urutan langkah untuk memecahkan atau menyelesaikan suatu soal/masalah, khususnya soal matematis yang dilakukan secara urut, sistematis, jelas, dan benar (Satchakett dan Art-in, 2014). Dalam proses pemecahan masalah (*Problem Solving Process*) terdapat langkah-langkah atau tahap-tahap. Tidak semua soal dapat digunakan untuk melatih siswa guna meningkatkan kemampuannya dalam pemecahan masalah melalui suatu proses. Sebuah soal/tugas dapat dipakai sebagai persyaratan untuk penelusuran proses pemecahan masalah bagi siswa jika dalam mengerjakan soal yang bersifat pemecahan masalah, siswa harus mengerjakannya dengan urutan sebagai berikut (Sanjaya, dkk., 2018).

- 1) Siswa mampu menuliskan apa yang diketahui dari soalnya.
- 2) Siswa dapat menuliskan apa yang ditanyakan dari soalnya
- 3) Dalam menjawab, siswa menuliskan dulu rumus yang dipakai atau menuliskan strategi yang dipilihnya.

- 4) Siswa mulai melakukan proses pengerjaan untuk menemukan jawabannya sesuai dengan pertanyaan, secara urut, sistematis, jelas, dan benar.
- 5) Siswa berhasil menemukan jawaban atas pertanyaan soalnya dengan benar pula.

Contoh:

Berikut ini, contoh soal yang penyelesaiannya dikerjakan melalui proses pemecahan masalah:

Sehelai karton akan dibuat kotak tanpa tutup yang alasnya berbentuk persegi. Jika ditentukan luas permukaan kotak harus 432 dm^2 . Berapakah volume maksimum kotak itu?

Penyelesaian:

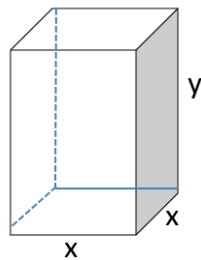
Diketahui: Karton akan dibuat kotak tanpa tutup yang alasnya berbentuk persegi.

Luas permukaan kotak harus 432 dm^2 .

Ditanyakan: Berapakah volume maksimum kotak itu?

Solusi:

Prosesnya:



Misalkan: $x = \text{sisi persegi}$

$y = \text{tinggi kotak}$

Gambar 3.1. Bangun Kotak

Perhatikan Gambar 1 di atas.

Luas permukaan kotak = $x \cdot x + x \cdot y + x \cdot y + x \cdot y + x \cdot y + x \cdot x$

Karena tanpa tutup maka, dengan satuan dm diperoleh:

Luas permukaan kotak = $x \cdot x + x \cdot y + x \cdot y + x \cdot y + x \cdot y$

$$\Leftrightarrow 432 = x^2 + 4xy$$

$$\Leftrightarrow 432 - x^2 = 4xy$$

$$\Leftrightarrow \frac{432 - x^2}{4x} = y$$

$$\Leftrightarrow \frac{432}{4x} - \frac{x^2}{4x} = y$$

$$\Leftrightarrow \frac{108}{x} - \frac{x}{4} = y$$

Menentukan volume maksimum kotak:

$$v = \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{tinggi}$$

$$= x \cdot x \cdot y$$

$$= x^2 y$$

Substitusikan nilai $y = \frac{108}{x} - \frac{x}{4}$

$$v = x^2 \left(\frac{108}{x} - \frac{x}{4} \right)$$

$$\Leftrightarrow v = 108x - \frac{x^3}{4}$$

Karena volume maksimum maka $v'(x) = 0$

$$108 - \frac{3x^2}{4} = 0$$

$$\Leftrightarrow 108 = \frac{3x^2}{4}$$

$$\Leftrightarrow \frac{108 \times 4}{3} = x^2$$

$$\Leftrightarrow 144 = x^2$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{144} = x$$

$$\Leftrightarrow 12 = x$$

Substitusikan x untuk mencari y

$$y = \frac{108}{12} - \frac{12}{4}$$

$$= 9 - 3$$

$$= 6$$

Maka bisa dicari volume maksimum kotak dengan cara mensubstitusikan nilai x dan y yang sudah didapatkan.

$$v = x^2 y$$

$$= (12^2 \cdot 6) \text{ dm}^3$$

$$= 144 \times 6 \text{ dm}^3$$

$$= 864 \text{ dm}^3$$

Jadi, volume maksimum kotak adalah 864 dm^3 .

PROBLEM SOLVING PROPS UNTUK SISWA SMP

Selama ini, alat Peraga (*Props*) cenderung diperlakukan dan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran guru untuk membantu siswa lemah dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak (Triano, dkk., 2014). Bila guru mengajar siswa-siswa yang pandai, maka alat peraga cenderung sudah tidak digunakan. Dengan demikian, dibutuhkan suatu tindakan inovatif yang kreatif untuk meningkatkan pemanfaatan alat peraga matematis ini yang tidak hanya untuk siswa yang lemah di bidang matematika, melainkan mampu pula untuk dimanfaatkan bagi siswa-siswa pandai, khususnya dalam memecahkan soal-soal matematika yang bersifat Pemecahan Masalah dan bermuatan koneksi matematis.

Selanjutnya, yang dimaksud dengan *Problem Solving Props* bagi siswa SMP adalah alat peraga matematis yang diharapkan mampu menjadi media bagi siswa SMP dalam menumbuhkan kompetensi siswa SMP, dalam membantu melakukan proses Pemecahan Masalah Matematis (Wibowo, dkk., 2017). Dengan memanfaatkan alat peraga ini, maka alat peraga bisa menjadi media bagi siswa SMP dalam menumbuhkan keterampilannya dalam *Problem Solving Process* untuk soal-soal yang bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring.

Soal-soal matematika yang digunakan untuk menumbuhkan kompetensi Problem Solving dan proses pengerjaannya adalah soal-soal matematis yang algoritma penyelesaiannya belum diberikan guru kepada para siswanya. Para siswa diminta untuk menemukan sendiri algoritmanya, berbantuan *Problem Solving Props* ini.

Media pembelajaran matematis yang berupa *Problem Solving Props* ini memiliki 5 ciri, yaitu: (1) Alat peraga dapat digunakan secara individual atau kelompok. (2) Pemakaian alat peraga dapat diubah atau dimodifikasi sesuai dengan peruntukannya. (3) Dapat diterapkan untuk dikaitkan terhadap berbagai informasi yang berbeda-beda. (4) Dapat digunakan untuk media dalam menyelesaikan soal yang bersifat Problem Solving. (5)

Dapat membantu siswa dalam menyelesaikan soal yang bermuatan koneksi matematis.

KONEKSI MATEMATIS

Siswa SMP dalam belajar matematika, tidak hanya belajar matematika untuk matematika. Namun, dalam belajar matematika termasuk pula mampu menerapkan atau mengoneksikan matematika (koneksi matematis) dalam kehidupan sehari-hari, dengan budaya (etnomatematis), atau untuk menyelesaikan permasalahan pada disiplin ilmu yang lain (Mhlolo, dkk., 2012) dan (Zaenuri, dkk., 2017).

Kemampuan koneksi matematis siswa adalah kemampuan seorang siswa dalam mengaitkan atau mengoneksikan permasalahan matematis dengan rumus-rumus yang sedang dibahas, mengoneksikan permasalahan matematis dengan rumus-rumus yang pernah dibahas, mengoneksikan permasalahan matematis dengan mata pelajaran yang lain, atau mengoneksikan permasalahan matematis dengan dunia teknologi atau dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan koneksi matematis siswa sangat diperlukan agar wawasan siswa semakin dalam dan meluas. Wawasan siswa akan bertambah jika ada tindakan guru di kelas yang membuat siswa aktif, mandiri, dan mampu mengaitkan matematika dalam berbagai konteks (Ormond, 2016) dan (Siregar dan Surya, 2017). Selanjutnya, motivasi guru matematika dapat mendorong siswanya untuk belajar dalam menyelesaikan suatu problematika dalam matematika yang dikaitkan dalam berbagai hal (Setiawan, dkk., 2017) dan (Ni'mah, dkk., 2017).

Oleh karena itu, siswa harus mampu mengerjakan soal-soal matematika yang dikoneksikan dengan berbagai mata pelajaran, teknologi, atau dalam kehidupan sehari-hari (Marsitin, 2017). Sebagai ilustrasi, agar siswa kelas IX SMP dalam belajar Persamaan Kuadrat benar-benar mantap, maka soal-soal tentang Persamaan Kuadrat ini perlu dikoneksikan dengan materi Fisika, dikoneksikan pula dengan contoh kehidupan sehari-hari, atau diaplikasikan pada bidang teknologi.

Terkait dengan soal-soal koneksi matematis untuk siswa ini, maka soal-soal matematika perlu: (1) dikoneksikan dengan permasalahan matematis dengan rumus-rumus yang sedang dibahas, (2) mengoneksikan permasalahan matematis dengan rumus-rumus yang pernah dibahas, (3) mengoneksikan permasalahan matematis dengan mata pelajaran yang lain, atau (4) mengoneksikan permasalahan matematis dengan dunia teknologi atau dalam kehidupan sehari-hari (Memnun dan Coban, 2015), (Badjeber, 2017), dan (Latipah dan Afriansyah, 2018).

1) *Dikoneksikan dengan rumus-rumus yang sedang dibahas.*

Dimisalkan materi yang saat ini guru sedang dibahas guru adalah Rumus abc dalam Persamaan Kuadrat.

Diketahui persamaan kuadrat $2x^2 - 7x + 6 = 0$. Tentukan akar-akarnya dengan menggunakan rumus abc.

Penyelesaian:

Diketahui: Persamaan Kuadrat $2x^2 - 7x + 6 = 0$

Tentukan: x_1 dan x_2 dengan menggunakan rumus abc.

Jawab:

Persamaan Kuadrat $2x^2 - 7x + 6 = 0$, $a = 2$, $b = -7$, dan $c = 6$

$$\begin{aligned} x_{1,2} &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4.2.6}}{2.2} \\ &= \frac{7 \pm \sqrt{49 - 48}}{4} \\ &= \frac{7 \pm 1}{4} \end{aligned}$$

Jadi, $x_1 = 2$ dan $x_2 = 1\frac{1}{2}$

2) *Dikoneksikan dengan rumus-rumus yang pernah dibahas.*

Dimisalkan materi yang saat ini guru sedang dibahas guru adalah Persamaan Kuadrat. Sebelumnya, siswa telah diberikan materi tentang persamaan linier dalam satu variabel.

Tentukan Himpunan Penyelesaian dari $x + \frac{4}{x} = \frac{4+3x}{x}$.

Penyelesaian:

Diketahui: Persamaan $x + \frac{4}{x} = \frac{4+3x}{x}$

Tentukan: Tentukan Himpunan Penyelesaiannya.

Jawab:

$$\begin{aligned}
 x + \frac{4}{x} &= \frac{4+3x}{x} \\
 x\left(x + \frac{4}{x}\right) &= x\left(\frac{4+3x}{x}\right) \\
 x^2 + 4 &= 4 + 3x \\
 x^2 + 4 - 4 - 3x &= 0 \\
 x^2 - 3x &= 0 \\
 x(x - 3) &= 0 \\
 x = 0 \text{ atau } x &= 3
 \end{aligned}$$

Jika $x = 0$ dimasukkan ke persamaannya, menjadi tidak terdefinisi, karena ada penyebut 0.

Jadi, Himpunan Penyelesaiannya = $\{ 3 \}$.

3) *Soal dikoneksikan dengan terapannya pada mata pelajaran lain, misalnya IPA.*

Berikut soal matematis yang dikaitkan dengan pelajaran IPA.

Sebuah peluru ditembakkan ke atas dengan kecepatan awal 120 m/s. Ketinggian gerakan peluru memiliki persamaan yang dinyatakan dengan $h = -5t^2 + V_0t + h_0$.

Pada detik ke berapa peluru tersebut berada pada ketinggian 625 m?

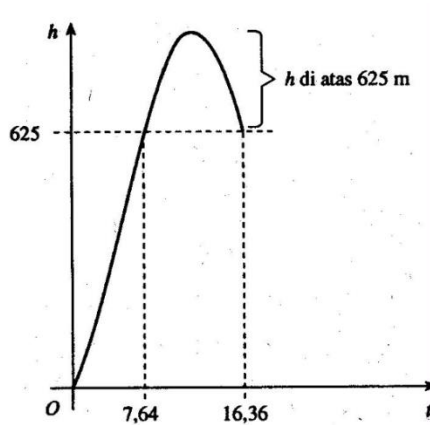
Penyelesaian:

Diketahui: Persamaan ketinggian gerakan peluru

$h = -5t^2 + V_0t + h_0$. Kecepatan awal 120 m/s.

Ditanya: Detik ke berapa peluru tersebut berada pada ketinggian 625 m?

Jawab:



Gambar 3.2. Kurva

Perhatikan gambar di atas. Dalam kasus ini, $h_0 = 0$ dan $v_0 = 120$. Jika peluru pada ketinggian 625 m maka nilai-nilai ini dimasukkan ke persamaan yang diketahui.

$$h = 625$$

$$\Leftrightarrow -5t^2 + V_0t + h_0 = 625$$

$$\Leftrightarrow -5t^2 + 120t + 0 = 625 ; t \text{ dalam satuan detik.}$$

$$\Leftrightarrow -5t^2 + 120t = 625$$

$$\Leftrightarrow t^2 - 24t = -125$$

$$\Leftrightarrow t^2 - 24t + 125 = 0$$

Dengan menggunakan "rumus abc" maka akar-akar persamaan kuadrat $t^2 - 24t + 125 = 0$ adalah $t = \frac{24 \pm \sqrt{76}}{2} = 12 \pm \sqrt{19}$.

Diperoleh $t = 12 + \sqrt{19}$ dan $t = 12 - \sqrt{19}$.

Jadi, peluru berada pada ketinggian 625 m pada detik ke $12 - \sqrt{19}$ dan detik ke $12 + \sqrt{19}$.

4. Soal dikoneksikan dengan kehidupan sehari-hari.

Sebidang tanah yang bentuknya persegipanjang memiliki keliling 70 m dan luasnya 300 m². Hitunglah Panjang dan Lebar bidang tanah tersebut.

Penyelesaian:

Diketahui: Sebidang tanah yang bentuknya persegipanjang.

Kelilingnya 70 m dan luasnya 300 m².

Hitunglah: Panjang dan Lebar bidang tanah tersebut.

Jawab:

Misalkan p = panjang persegipanjang

l = lebar persegipanjang

Karena Keliling = $K = 70$ m, maka:

$$2p + 2l = 70$$

$$2(p + l) = 70$$

$$p + l = \frac{70}{2}$$

$$p + l = 35$$

$$p = 35 - l$$

Luas = $L = 300$ m²

$$p \times l = 300$$

$$(35 - l) \cdot l = 300$$

$$35l - l^2 = 300$$

$$l^2 - 35l + 300 = 0$$

$$(l - 20)(l - 15) = 0$$

$$l - 20 = 0 \text{ atau } l - 15 = 0$$

$$l = 20 \text{ atau } l = 15$$

Karena $p > l$ maka kita pilih l = lebar = 15 m.

$$p = 35 - l = 35 - 15 = 20 \text{ m.}$$

PETA JALAN PENELITIAN

Pada gambar berikut ini, diuraikan peta jalan (*road map*) yang menguraikan penelitian dasar yang dilaksanakan tim peneliti sebelum dan sesudahnya yang relevan atau terkait dengan penelitian dasar ini.



Gambar 3.3. Road Map Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan di tahun 2021 ini sudah didahului dengan penelitian pendahuluan yang diadakan di tahun 2020. Penelitian awal di tahun 2020, menemukan tahap-tahap pevelan *scaffolding* oleh guru dalam melatih siswa agar memiliki kompetensi tentang Kemampuan Problem Solving.

Pada tahun 2021, kemudian dilaksanakan Penelitian Dasar di SMP, yang diharapkan dapat menemukan Alat Peraga Matematis untuk menumbuhkan kemampuan Problem Solving melalui R & D dan profilnya, sebagai hasil penelitian Dasar tentang pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* dan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring.

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan khusus penelitian Dasar ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mendapatkan hasil kuantitatif Kemampuan Problem Solving Siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis Berbasis Pembelajaran Daring.
- 2) Mendapatkan hasil kualitatif pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis Pembelajaran Daring.

Manfaat bagi tim peneliti, para dosen, dan mahasiswa Pendidikan Matematika FMIPA UNNES, kini memiliki referensi tentang cara menelusuri proses pertumbuhan *Problem Solving*

Process siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring.

METODE PENELITIAN

1) Pendekatan, Populasi, Sampel, dan Subjek Penelitian

Metode penelitiannya, dengan *Mixed Method* yaitu gabungan antara pendekatan kuantitatif, pendekatan kualitatif, dan *Research & Development* (R & D). Pada pendekatan kuantitatif, populasinya adalah siswa kelas IX SMPN 10 di Semarang, dengan sampel Kelas IXC. Analisis datanya menggunakan Uji t. Selanjutnya hasilnya dipakai dasar untuk pengambilan subjek penelitiannya dalam pendekatan kualitatifnya. Subjek penelitian untuk pendekatan kualitatif ini, mengambil 6 siswa Kelas IXC, SMPN 10 Semarang selama penelitian ini berlangsung, yang ditunjuk berdasarkan pertimbangan hasil tes secara kuantitatif. Analisis data untuk pendekatan kualitatifnya meliputi reduksi data, paparan data, interpretasi data, dan penarikan kesimpulan. Data diperoleh dari hasil tes, dilanjutkan dengan wawancara intensif, dan triangulasi temuan hasil penelitian di lapangan. Untuk pengujian validitas media *Problem Solving Props*, menggunakan R & D dengan model ADDIE.

2) Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ada di kelas IX SMPN 10 Semarang. Waktu penelitian dilakukan selama 8 bulan sejak saat penelitian ini dilaksanakan.

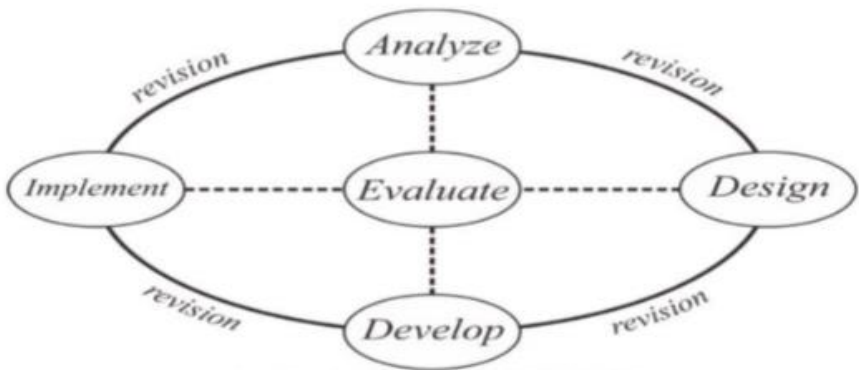
3) Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian *Mixed Method* dengan pendekatan kuantitatif melalui hasil tes. Yang kualitatif, instrumen pengumpul data adalah peneliti sendiri. Di lain pihak, peneliti memiliki keterbatasan dalam mengingat dan menentukan data yang harus dikumpulkan. Oleh karena itu, peneliti memerlukan alat bantu yang berupa pedoman wawancara, pedoman observasi, catatan pedoman studi dokumen agar

pengumpulan data penelitiannya dapat terarah dan terfokus pada permasalahan yang ingin dipecahkan.

4) Teknik Analisis Data dan Interpretasi

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Uji t, untuk pendekatan kuantitatifnya (Sukestiyarno, 2020). Analisis data untuk pendekatan kualitatifnya, dalam penelitian ini menggunakan aturan (Creswell, 2014). Sedangkan untuk *Research and Development* (R & D) menggunakan rujukan Branch & Tonia (2014) melalui model ADDIE. Model ADDIE memiliki lima elemen inti yang menjadi langkah pengembangan produk yang dihasilkan, yaitu: (1) menganalisis (*Analyze*), (2) merancang (*Design*), (3) mengembangkan (*Develop*), (4) menerapkan (*Implement*), dan (5) mengevaluasi (*Evaluate*). Kelima langkah tersebut saling berkaitan untuk memberi informasi satu sama lain untuk memberikan pengembangan suatu produk yang baik dengan revisi terus berlanjut melalui implementasi. Perhatikan gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.4. Tahapan Model ADDIE

R & D yang berdasarkan (Badjeber, 2017) dilaksanakan dengan **9 tahapan** sebagai berikut: Dibuat *Problem Solving Props*, dan Prototip R & D dibuat dengan 9

tahapan yang diurutkan berdasarkan *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluate*.

Analyze

- (1) Diidentifikasi dan dianalisis soal-soal yang bersifat Pemecahan Masalah, yang relatif sulit untuk dipahami oleh siswa kelas IX, khususnya Persamaan Kuadrat.
- (2) Dianalisis soal-soal yang bersifat Pemecahan Masalah, yang akan dilatihkan ke siswa kelas IX, khususnya Persamaan Kuadrat dalam bentuk *Problem Solving Props*.

Design

- (3) Didesain Video Bahan Latihan yang selanjutnya dibuat dengan program aplikasi yang bisa dilakukan oleh siswa SMP.
- (4) Dengan demikian, desain *Problem Solving Props* untuk siswa SMP yang dibuat, dapat diterapkan dalam suatu pembelajaran daring.

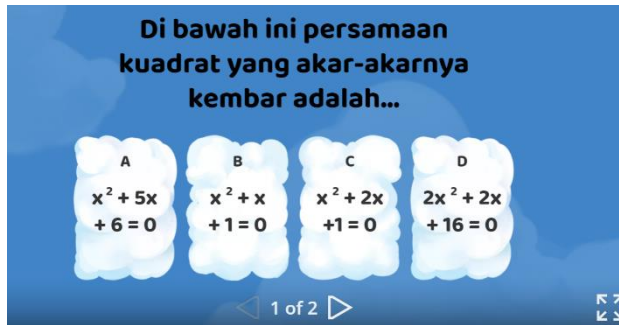
Develop

- (5) Dikembangkan Video Bahan Latihan yang selanjutnya dibuat dengan program aplikasi yang bisa dilakukan oleh siswa SMP berupa *Problem Solving Props*.
- (6) Prototip, dikembangkan menjadi video-video Teknologi Asistif berupa *Problem Solving Props* untuk Materi Pokok Persamaan Kuadrat. Disiapkan alamat URL untuk link *Problem Solving Props*.

Implement

- (7) Prototip, yang dibuat dan dikembangkan berupa video *Problem Solving Props* untuk pelajaran Matematika pada materi pokok Persamaan Kuadrat diimplementasikan/diujicobakan.

Berikut salah satu tampilan *Problem Solving Props*.



Gambar 3.5. Salah satu tampilan *Problem Solving Props*.

Evaluate

- (8) Dilakukan *Focus Group Discussion* untuk menganalisis hasil Ujicoba/Implementasi, dan merevisi prototip salah satu tampilan *Problem Solving Props*, jika diperlukan.
 - (9) Produk salah satu tampilan *Problem Solving Props* diimplementasikan kembali dalam pembelajaran daring pada Kelas IX SMP.
- 5) Kategori kemampuan siswa dalam Proses Pemecahan Masalah
- Rubrik *Problem Solving Process* (PSP)

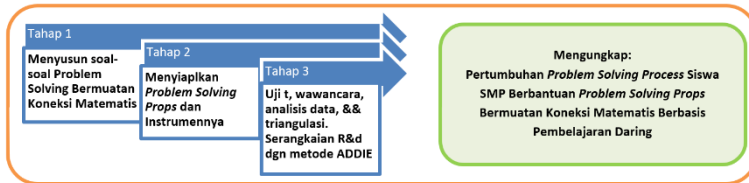
Berbantuan *Problem Solving Props* Memuat Koneksi Matematis

No	Skor Siswa (X)	Kategori Kemampuan PSP
1.	Skor siswa (X) mampu mencapai: $X < KKM$	Perlu Remedial
2.	Skor siswa (X) mampu mencapai: $KKM \leq X < (KKM + \frac{100-KKM}{3})$	Sedang
3.	Skor siswa (X) mampu mencapai: $KKM + \frac{100-KKM}{3} \leq X < KKM + 2 \left(\frac{100-KKM}{3} \right)$	Bagus
4.	$KKM + 2 \left(\frac{100-KKM}{3} \right) \leq X \leq 100$	Sangat Bagus

KKM = Kriteria Ketuntasan Minimal Pelajaran Matematika Kelas IX SMPN 10 Semarang.

- 6) Diagram Alir Penelitian (*fishbone diagram*)

Diagram alir penelitian atau *fishbone diagram* polanya sebagai berikut.



Gambar 3.6. Diagram Alir Penelitian

Penelitian dasar ini diawali dengan melakukan penyusunan soal-soal yang bersifat *Problem Solving* bermuatan Koneksi Matematis. Selanjutnya, menyiapkan media *Problem Solving Props*, tes, melakukan Uji t, analisis data secara kualitatif, dan menemukan Prototipe R & D dan profilnya untuk dibuat Book Chapter ber-ISBN ini.

HASIL YANG DICAPAI DAN PEMBAHASAN

1) Hasil Penelitian

Sesuai permasalahan dan tujuan yang dicapai, maka hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Hasil kuantitatif kemampuan Problem Solving siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran daring, kemampuan *Problem Solving* Siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis ini, diperoleh mean 74,64. Skor ini di atas KKM yang 70,00.
- b. Hasil kualitatif pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan media *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis Pembelajaran Daring, dari 6 subjek penelitian yang terpilih, pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis Pembelajaran Daring, terdapat 1 siswa berkategori Sangat Baik, 2 siswa berkategori Baik, 2 siswa berkategori Sedang, dan 1 siswa berkategori Kurang.

2) Pembahasan

Penelitian Dasar ini diharapkan menghasilkan suatu prototip *Problem Solving Props* dan profilnya untuk menemukan cara menelusuri proses pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* ini, yang bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring. Hal ini sesuai dengan Renstra Universitas Negeri Semarang bidang penelitian, yang tercantum upaya untuk meningkatkan publikasi internasional, meningkatkan budaya meneliti dan penulisan artikel untuk jurnal/seminar internasional melalui hibah kompetisi, serta meningkatkan relevansi penelitian dengan kualitas pembelajaran dan kebutuhan masyarakat pengguna. Terkait dengan kebutuhan masyarakat pengguna ini, tim peneliti melibatkan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Semarang yang merupakan salah satu Dinas yang menjadi mitra dengan Universitas Negeri Semarang. Jadi, pentingnya penelitian dasar ini dilaksanakan, bersesuaian pula dengan Renstra UNNES khususnya bidang penelitian dalam LP2M.

Penelitian Dasar ini telah didahului dengan pelatihan kepada guru SMP dalam membuat Alat Peraga (*Props*) Matematis Lanjut yang ramah anak dan ramah lingkungan sebagai wujud dari ciri konservasi yang merupakan implementasi dari Renstra UNNES. *Props* ini digunakan bagi siswa pandai untuk menyelesaikan soal-soal yang bersifat pemecahan masalah. Melalui Penelitian Dasar ini juga ditunjukkan adanya media berupa Alat Peraga (*Props*) yang ternyata mampu menjadi media yang dapat mengungkapkan adanya kompetensi siswa SMP yang pandai, sedang, dan kurang dalam Pemecahan Masalah Matematis. Melalui penelitian dasar ini, dianalisis pula pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring.

Soal-soal matematika yang digunakan untuk menumbuhkan kompetensi *Problem Solving* dan proses

pengerjaannya adalah soal-soal matematis yang algoritma penyelesaiannya belum diberikan guru kepada para siswanya (Atteh, dkk., 2017). Para siswa diminta untuk menemukan sendiri algoritmanya. Dalam penelitian ini, peneliti telah memperkenalkan suatu alat peraga (*props*) yang ternyata bisa menjadi media bagi siswa untuk menumbuhkembangkan kemampuannya dalam Problem Solving dan mengungkap urutan proses sistematis dalam pengerjaannya oleh siswa.

Berikut ini diperlihatkan foto guru SMP yang sedang melaksanakan pembelajaran daring:



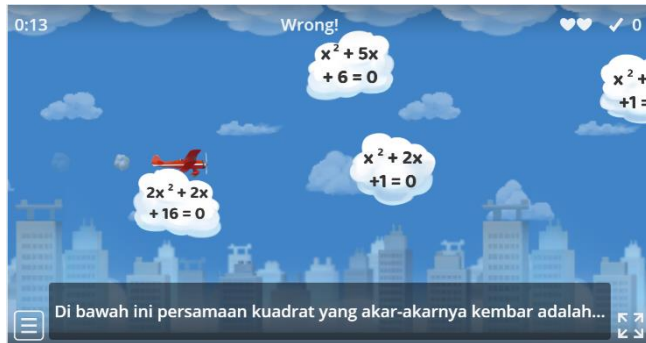
Gambar 3.7. Guru Melaksanakan Pembelajaran Daring

Berikut ini diperlihatkan foto guru SMP yang sedang melaksanakan pembelajaran luring, siswa mengerjakan soal Persamaan Kuadrat.



Gambar 3.8. Siswa Melaksanakan Tes secara Luring

Berikut ini diperlihatkan foto salah satu prototip media *Problem Solving Props* untuk pembelajaran daring:



Gambar 3.9. Salah Satu Prototip Problem Solving Props yang Dapat Dianimasikan

Berikut ini diperlihatkan foto-foto yang lain dari prototip *Problem Solving Props* untuk pembelajaran daring:



Gambar 3.10. Tampilan Lain Prototip *Problem Solving Props* yang Dapat Dianimasikan

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penelitian dasar untuk dapat menelusuri pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring, layak dan perlu untuk dilaksanakan, sebagai bentuk perwujudan teori dasar dalam membentuk pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bagi siswa SMP. Manfaat bagi tim peneliti, para dosen, dan mahasiswa Pendidikan Matematika FMIPA UNNES kini memiliki referensi tentang cara menelusuri proses pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran Daring.

Oleh karena itu, siswa harus mampu mengerjakan soal-soal matematika yang dikoneksikan dengan berbagai mata pelajaran, teknologi, atau dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai ilustrasi, agar siswa kelas IX SMP dalam belajar Persamaan Kuadrat benar-benar mantap, maka soal-soal tentang Persamaan Kuadrat yang terkait pula dengan Persamaan Linier dalam Satu Variabel ini perlu dikoneksikan dengan materi Fisika/IPA, dikoneksikan pula dengan contoh

kehidupan sehari-hari, atau diaplikasikan pada bidang teknologi.

Terkait dengan kemampuan koneksi matematis siswa, maka soal-soal matematika perlu: (1) dikoneksikan dengan permasalahan matematis dengan rumus-rumus yang sedang dibahas, (2) mengoneksikan permasalahan matematis dengan rumus-rumus yang pernah dibahas, (3) mengoneksikan permasalahan matematis dengan mata pelajaran yang lain, atau (4) mengoneksikan permasalahan matematis dengan dunia teknologi atau dalam kehidupan sehari-hari.

SIMPULAN

Simpulan pertama, kemampuan Problem Solving Siswa SMP berbantuan media *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis pembelajaran daring ini, kemampuan *Problem Solving Process* Siswa SMP secara kuantitatif diperoleh mean 74,64. Skor ini di atas KKM yang 70,00. Simpulan kedua, pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis Pembelajaran Daring, dari 6 subjek penelitian yang terpilih, pertumbuhan *Problem Solving Process* siswa SMP berbantuan *Problem Solving Props* bermuatan Koneksi Matematis berbasis Pembelajaran Daring, secara kualitatif terdapat 1 siswa berkategori Sangat Baik, 2 siswa berkategori Baik, 2 siswa berkategori Sedang, dan 1 siswa berkategori Kurang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, maka pelaksanaan penelitian dengan Dana DIPA UNNES yang mendasari tulisan ini telah selesai dilaksanakan. Kegiatan ini tidak dapat terlaksana tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, maka pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang,
2. Ketua LPPM UNNES,

3. Dekan FMIPA UNNES,,
4. Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNNES, dan
5. Semua pihak yang telah membantu suksesnya kegiatan penelitian ini.

Atas semua bantuan dan perhatiannya, semoga Tuhan Yang Maha Kuasa berkenan melimpahkan rahmad dan hidayah-Nya.

Daftar Pustaka

- Atteh, E., Andam, E., & Obeng- Denteh, W., 2017. Problem Solving Framework for Mathematics Discipline. *Asian Research Journal of Mathematics*, 4(4), pp.1–11.
- Badjeber, R., 2017. Asosiasi Kemampuan Penalaran Matematis dengan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Inkuiri Model Alberta. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), pp.50–56.
- Branch, R.M., & Tonia, A. D., 2014. *Survey Intructional Design Models*. AECT.
- Creswell, J.W., 2014. *Research Design – Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Fourth Edi). Sage Publication. Inc.
- Hastuti, E.D., Suyitno, H., & Waluya, S.B., 2014. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Pembelajaran Terpadu Model Integrated Bermuatan Pendidikan Karakter. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 3(2), pp.116–120.
- Latipah, E., & Afriansyah, E., 2018. Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan Pembelajaran CTL dan RME. *Jurnal Matematika*, 17(1), pp.1–12.
- Marsitin, R., 2017. Koneksi Matematis dan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Matematika dengan Teori APOS. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 5(1), pp.87–100.
- Memnun, D.S., & Coban, M., 2015. Mathematical Problem Solving: Variables that Affect Problem Solving Success. *International Research in Education*, 3(2), pp.100–117.
- Mhlolo, M.K., Venkat, H., & Schäfer, M., 2012. The Nature and Quality of the Mathematical Connections Teachers Make. *Pythagoras*, 33(1), pp.49-64.
- Ni'mah, A., Setiawani, S., & Oktavianingtyas, E., 2017. Analisis

- Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas IX A MTs Negeri 1 Jember Subpokok Bahasan Kubus dan Balok. *Jurnal Edukasi*, 4(1), pp.30–33.
- Ormond, C., 2016. Scaffolding the Mathematical “Connections”: A New Approach to Preparing Teachers for the Teaching of Lower Secondary Algebra. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(6), pp.122–164.
- Perdomo-Díaz, J., Felmer, P., Randolph, V., & González, G., 2016. Problem Solving as a Professional Development Strategy for Teachers: A Case Study with Fractions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), pp.987–999.
- Sanjaya, A., Johar, R., Ikhsan, M., & Khairi, L., 2018. Students’ Thinking Process in Solving Mathematical Problems Based on the Levels of Mathematical Ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(012116), pp.1–6.
- Satchakett, N., & Art-in, S., 2014. Development of Heuristics Problem Solving, and Learning Achievement of Grade 9 Students by Using Learning Management Focusing on Heuristics Approach in Thailand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, pp.1011–1015.
- Setiawan, F.T., Suyitno, H., & Susilo, B.E., 2017. Analysis of Mathematical Connection Ability and Mathematical Disposition Students of 11th Grade Vocational High School. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), pp.152–162.
- Siregar, N.D., & Surya, E., 2017. Analysis of Students’ Junior High School Mathematical Connection Ability. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(2), pp.309–320.
- Sukestiyarno., 2020. *Metode Penelitian Pendidikan*. UNNES Press.
- Triano, J.J., McGregor, M., Dinulos, M., & Tran, S., 2014. Staging the Use of Teaching Aids in the Development of Manipulation Skill. *Manual Therapy*, 19(3), pp.184–189.
- Wibowo, T., Sutawidjaja, A., As’ari, A.R., & Sulandra, I.M., 2017. The Stages of Student Mathematical Imagination in Solving Mathematical Problems. *International Education Studies*, 10(7), pp.48–58.
- Zaenuri, Z., Suyitno, H., Rokhman, F., & Suyitno, A., 2017. Developing of Supplementary Books of Mathematics Teaching-Learning Process Based-on Coastal Culture for JHS

Students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3), pp.421–430.