



## **PENGEMBANGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING MENGUNAKAN METODE THIAGARAJAN UNTUK PEMAHAMAN GERAK PARABOLA**

**<sup>1</sup>Heru Parjono, <sup>2</sup>Mohamad Rif'at, <sup>3</sup>Stepanus Sahala Sitampul**

<sup>1,2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Tanjungpura, Pontianak

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Tanjungpura, Pontianak

e-mail: [heru.parjono121@gmail.com](mailto:heru.parjono121@gmail.com), [mohammad.rifat@fkip.untan.ac.id](mailto:mohammad.rifat@fkip.untan.ac.id),  
[stepanus.sahala.sitompol@fkip.untan.ac.id](mailto:stepanus.sahala.sitompol@fkip.untan.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis masalah menggunakan metode 4-D Thiagarajan, yaitu: (1) menemukan langkah-langkah untuk mengembangkan model pembelajaran, (2) mengukur efektivitas model, dan (3) Mengukur respon siswa. Teknik pengumpulan data melalui pretest dan penyediaan posttest sebagai hasil pembelajaran setelah penerapan model pembelajaran yang telah dikembangkan, lembar pengamatan pelaksanaan pembelajaran, dan frekuensi Respon. Kelayakan instrumen uji dianalisis menggunakan validitas instrument dan hasilnya adalah 4,07. Disimpulkan bahwa instrumen uji itu valid. Data yang terkait dengan paparan lembar pengamatan yang dikumpulkan melalui pretest dan posttest, dianalisis menggunakan rumus Cohens' d. Hasilnya adalah 1,11 kategori tinggi. Sedangkan validitas cutoner dianalisis menggunakan validitas instrument dan hasilnya adalah 4,0 kategori tinggi. Hasil pengembangan model tersebut adalah silabus, RPP, LKPD, dan alat uji. Dari alat pembelajaran yang didapat ternyata siswa belajar kategori tinggi. Metode Thiagarajan cocok untuk digunakan mengingat pertumbuhan tingkat pengetahuan dari Bloom, awalnya dua menjadi empat.

**Kata kunci:** Pembelajaran Berbasis Masalah, metode Thiagarajan, taksonomi Bloom.

### **Abstract**

*The research aims to develop a problem-based learning model using Thiagarajan's 4-D Method, namely: (1) find the steps to develop a learning model, (2) measure the effectiveness of the model, and (3) Measure student response. Data collection techniques through pretest and provision of posttest as a learning outcome after the application of learning models that have been developed, observation sheets of learning implementation, dan Response frequency. The feasibility of the test instrument was analyzed using instrument validity and the result was 4.07. It was concluded that the test instrument was valid. Data related to the exposure of observation sheets collected through pretest and posttest, analyzed using Cohen's formula d. The result was 1.11 high categories. While the validity of the cutoner is analyzed using instrument validity and the result is 4.0 high category. The results of the development of the model are syllabus, RPP, LKPD, and test instruments. From the learning tools obtained it turns out that students learn high category. The Thiagarajan method is suitable for use in view of the growth of knowledge levels from Bloom, originally two to four.*

**Keywords:** Problem Based Learning, Thiagarajan method, Bloom taxonomy.

## **1. PENDAHULUAN**

Ketercapaian kompetensi dalam pembelajaran konsep gerak parabola ditentukan oleh penguasaan pengetahuan, ketrampilan, sikap pendidik dan karakteristik peserta didik. Tujuan belajar akan tercapai apabila pembelajarannya melalui langkah yang sistematis dalam mengkoordinasikan pengalaman belajar yang digunakan untuk menciptakan suasana

menuntut ilmu yang efektif dan efisien. Tujuan tersebut dapat dicapai salah satunya dengan program kurikulum.

Kompetensi pembelajaran yaitu suatu bentuk tujuan pembelajaran. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi untuk konsep gerak parabola yang tertera pada silabus mata pelajaran fisika yang ada pada kurikulum. Kompetensi dasar gerak parabola yaitu menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Adapun indikator pencapaian kompetensi yang tertera pada silabus yang digunakan kata kerja operasional taksonomi Bloom level pengetahuan (C1) dan level pengetahuan (C4). Melihat indikator pencapaian kompetensi yang tidak lengkap menjadikan masalah untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran juga tergantung dari model yang dipakai saat proses belajar, selama ini model pembelajaran yang digunakan konvensional, sehingga menyebabkan pemahaman gerak parabola yang terkait dengan fungsi trigonometri rendah, sehingga ketercapaian hasil belajar yang didapat rendah. Supaya mencapai ketercapaian hasil belajar yang tinggi, maka indikator pencapaian kompetensi harus dikembangkan. Kompetensi tersebut perlu dikembangkan dengan menggunakan model 4-D (*Define, Design, Development, dan Dissemination*) dari Thiagarajan yang mempunyai kelebihan sebagai berikut: 1) sebagai dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran; 2) penjelasannya lebih lengkap dan sistematis; 3) penyusunan perangkat pembelajaran terlebih dahulu harus dilakukan analisis kurikulum. Analisis kurikulum pada model ini dilakukan pada langkah awal dan akhir; 4) meringankan peneliti untuk melakukan langkah selanjutnya; peneliti dapat melakukan uji coba pada tahap ketiga sampai revisi diperoleh perangkat pembelajaran yang berkualitas (Anrusmath, 2008, h. 7). Melihat kelebihan dari model 4-d Thiagarajan' pada poin satu peneliti ingin mengembangkan model *problem based learning* pada perangkat pembelajaran dengan kata kerja operasional taksonomi Bloom dari level pengetahuan (C1) sampai level pengetahuan (C4) dengan pemodelan matematika, adapun yang ingin dikembangkan perangkat yaitu: silabus, RPP, LKPD, dan instrumen *pretest* dan *posttest* pada konsep gerak parabola. Model pembelajaran selama ini yang digunakan dari beberapa guru pada rencana pelaksanaan pembelajaran dari masih ada masalah terutama dalam pemahaman konsep gerak parabola. Bila dibandingkan model *problem based learning* pembelajaran efektif dan meningkatkan hasil belajar matematika dari pada model *project based learning* (Fiana, Relmasira & Hardini 2019, h. 157-162). "Pelaksanaan pembelajaran menunjukkan perbedaan yang signifikan pada peserta didik kelas 4 SD Gugus Imam Bonjol dan gugus kanigoro tindakan membuktikan *problem based learning* lebih tinggi dan dampak berbeda dengan *discovery learning* dilihat dari rerata hasil belajar dan signifikan" (Rahmawati & Giarti, 2018, h. 220). Bila dibandingkan model *problem based learning* pembelajaran efektif dan meningkatkan hasil belajar matematika dari pada model *project based learning* (Fiana, Relmasira & Hardini 2019, h.157-162).

Solusi peneliti memilih model pembelajaran berbasis masalah untuk mengatasi masalah yang sesuai dengan hasil penelitian Fiana (2019), dan Rahmawati (2018). Pada rencana pelaksanaan pembelajaran untuk materi gerak parabola menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Dalam penelitian ini, yang ingin dikembangkan level pengetahuan berdasarkan taksonomi Bloom melalui pemodelan matematika.

Model yang digunakan dalam pembelajaran untuk menyampaikan materi gerak parabola yaitu model *problem based learning*. Menurut Kemendikbud (2013) model *problem based learning* mempunyai kelebihan yaitu: 1) pembelajaran akan terjadi bermakna; 2) suasana peserta didik mengintegrasikan kognitif dan psikomotor secara simultan dan mengaplikasikan dalam konteks yang relevan; dan 3) dapat bekerja mengembangkan inisiatif siswa, motivasi internal untuk belajar, memajukan kompetensi berfikir kritis dan dapat menumbuhkan hubungan internal dalam kelompok. Model *problem based learning* adalah model pengkajian berdasarkan teori konstruktivisme yang akan membuat peserta didik belajar secara efektif dalam proses pembelajaran (Mulyanto, Gunarhadi & Indriayu, 2018, h. 37). Model *problem based learning* yaitu pembelajaran yang menekankan masalah yang ada di dunia nyata. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Savin dan Howell 2004, h. 8; Barbara, h. 1; Torp dan Sage: 2002, h. 15; Tan, 2003, h. 7); dan Glazer, 2001 menunjukkan model pembelajaran berbasis

masalah merupakan metode pengkajian dengan menghadapkan peserta didik pada masalah dunia nyata. Model pembelajaran yang banyak masalah memerlukan penyelidikan untuk membangun gagasan sendiri dan memecahkan masalah nyata (Fitri, Yulkifli dan Syafriani, 2019, h. 2). Menurut Filipenko dan Naslund, (2016, h. 129) pembelajaran berbasis masalah melibatkan mempertimbangkan disposisi untuk penyelidikan, mengajukan pertanyaan, mencari tahu dan terlibat dalam refleksi yang sedang berlangsung. Menurut Azhar, dkk (2021, h. 1), bahwa "pemain bola basket dapat digunakan sebagai pendekatan kontekstual untuk materi gerakan parabola." Selain itu *problem based learning* adalah pendekatan instruksional berpusat kepada peserta didik yang memberdayakan peserta didik untuk meneliti, mengintegrasikan teori dan praktek serta menerapkan pengetahuan dan ketrampilan dalam memecahkan masalah (Amalia, Surya, & Syahputra, 2017, h. 3403). Menurut Susilo, Valuya & Junaedi (2012, h. 212) telah dilakukan penelitian pengembangan perangkat yang mengacu pada model Thiagarajan' dengan pembelajaran berbasis masalah berbasis SAVI, bahwa pembelajara yang valid, praktis, dan efektif ini menunjukkan bahwa, "Penelitian ini sejalan dengan pendapat Kurniawan & Dewi (2017, h. 214). Adapun perangkat yang dikembangkan RPP, LKM, dan instrument oleh Thiagarajan' dengan media *screencast-o-matic* pada mata kuliah kalkulus 2 melalui model 4-D terdiri: *Define, Design, Development, dan Dissemination* menunjukkan hasil yang efektif, positif dan valid.

Model *problem based learning* yang dikembangkan mengacu pada model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan', Semmel, dan Semmel (1974) dalam buku *instruction Development for Training Teachers of Execeptional Children* efektif dalam pembelajaran gerak parabola pada mata pelajaran fisika dilihat dari konsep penguasaan trigonometri yang terkait. Adapun fase pembelajaran berbasis masalah yaitu: 1) orientasi peserta didik pada masalah; 2) organisasi peserta didik untuk meneliti; 3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan 5) menganalisa dan menguji proses mengatasi masalah (Sumber; Rusman, 2018, h. 243). Penelitian ini bertujuan: (1) menemukan langkah-langkah model, (2) mengukur efektivitas model, dan (3) mengukur analisis data respon peserta didik.

## 2. METODE

Menemukan langkah-langkah model. Caranya dengan menyusun silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), dan instrumen tes. Alat pengumpulan data menggunakan lembar angket validasi, tes *pretest & posttest* dan kuesioner. Kemudian silabus, RPP, LKPD, dan instrumen tes divalidasi oleh ketiga validator untuk mengukur kriteria kevalidan. Kemudian data dihitung menggunakan rumus validitas instrumen untuk mengukur kriteria kevalidan instrumen. Lembar angket validasi diberikan kepada ketiga validator menghasilkan penilaian perangkat: silabus sebesar 4,07 kategori tinggi disimpulkan silabus valid dan layak digunakan dengan revisi sesuai saran, RPP sebesar 4,0 kategori tinggi kesimpulan RPP valid layak digunakan dengan revisi sesuai saran, LKPD sebesar 4,0 kategori tinggi kesimpulan LKPD valid layak digunakan tanpa revisi dan Instrumen tes sebesar 4,09 kategori tinggi kesimpulan instrumen tes valid dan layak digunakan dengan revisi sesuai saran.

Mengukur efektivitas model. Caranya dengan membuat kisi-kisi tes *pretest* dan *posttest* materi pengenalan gerak parabola, analisis gerak parabola, dan tinggi maksimum & dan jarak maksimum selanjutnya menentukan Kata Kerja Operasional (KKO) taksonomi Bloom, menentukan indikator KKO, menentukan ranah soal, membuat intrumen tes berbentuk esay, dan membuat kunci jawaban beserta skor soal. Alat yang digunakan instrumen tes *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilaksanakan sebelum diberikan perlakuan pembelajaran dan *posttest* dilaksanakan setelah diberikan tindakan pembelajaran *Pretest* dan *posttest* tujuannya untuk mengetahui jumlah ketuntasan pada materi pengenalan gerak parabola, analisis gerak parabola, dan tinggi maksimum & jarak maksimum. Data penelitian dianalisis memakai aplikasi SPSS 26 dan dihitung menggunakan rumus Cohen'  $S_d$  untuk mengukur kategori *effect size* serta dan rumus *Alpha-Crobach* untuk mengukur tingkat hubungan reliabilitas tes serta uji-t untuk mengukur keberartian reliabilitas tes. Hasil *effect sinze*: materi pengenalan gerak

parabola sebesar 1,11 kesimpulan efektifitas tinggi; *effect sinze* materi analisis gerak parabola sebesar 1,08 kesimpulan efektifitas tinggi; dan materi tinggi maksimum dan jarak maksimum sebesar 0,42 kesimpulan evektivitas sedang. Hasil reliabilitas tes: materi pengenalan gerak parabola sebesar 0,48 kesimpulan tingkat hubungan sedang, materi analisis gerak parabola sebesar 0,78 kesimpulan tingkat hubungan kuat, dan materi tinggi maksimum & jarak maksimum sebesar 0,90 kesimpulan tingkat hubungan sangat kuat. Hasil uji-t untuk: materi pengenalan gerak parabola  $t_{hitung} > t_{tabel} = 3,50 > 1,70$  kesimpulan intrumen baik dan dapat dipercaya, materi analisis gerak parabola  $t_{hitung} > t_{tabel} = 8,80 > 1,70$  kesimpulan intrumen baik dan dapat dipercaya, dan materi tinggi maksimum & jarak maksimum  $t_{hitung} > t_{tabel} = 15,06 > 1,70$  kesimpulan intrumen baik dan dapat dipercaya.

Mengukur respon siswa. Caranya peneliti menyusun angket sebanyak tiga puluh (30) soal pernyataan dengan empat skala likert yaitu sangat setuju skor 4, setuju skor 3, tidak setuju skor 2, dan sangat tidak setuju skor 1. Alat yang digunakan angket respon. Kemudian angket respon siswa divalidasi oleh ketiga validator. Kemudian data dihitung menggunakan rumus rata-rata penilahan ahli untuk mengukur kriteria kevalidan instrumen. Hasil penilaian angket respon sebesar 4,0 kategori tinggi kesimpulan angket respon layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Data hasil angket respon dianalisis menggunakan program aplikasi excel 2013 dan dihitung menggunakan rumus presentasi kelayakan untuk mengukur kriteria respon siswa. Hasil presentasi kelayakan respon menunjukkan 85,17 % kesimpulan sangat baik.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menemukan langkah-langkah model. Cara menyusun silabus peneliti menuliskan identitas satuan pekajaran, kompetensi inti, kometensi dasar, materi pokok, PPPK, IPK, kegiatan pembelajaran, penilaian, waktu, dan sumber rujukan. Sebelumnya disilabus tidak ada PPPK, indikator pencapaian hanya menjelaskan (C2) dan menganalisis (C4) dan penilaian tidak terperinci. Membuat lembar validasi silabus terdiri dari sepuluh (10) pernyataan, setiap pernyataan diberi dari rentang 1 – 5, skor maksimum 50, skor minimum 10. Setelah lembar angket validasi digunakan oleh validator mendapatkan hasil penilaian silabus sebesar 4,07 ini didapat dari ahli 1 menilai silabus sebesar 41, ahli 2 menilai silabus 40, ahli 3 sebesar 41 sehingga jumlah penilaian silabus ketiga ahli  $n_h = 122$ , jumlah ahli  $n_o = 3$  setelah dihitung menggunakan rumus validasi instrumen:

$$Va = \frac{n_h}{n_o}, \quad (1)$$

maka rata-rata penilaian silabus ketiga ahli 40,67 untuk silabus ada sepuluh (10) pernyataan, jadi rata-rata penilaian silabus ketiga ahli sebesar 4,07 berada pada rentang  $4 \leq \text{Skor} \leq 5$  kategori tinggi dan validitasnya 4,07 berada pada interval  $3,4 \geq Va \leq 4,2$  kesimpulan silabus valid layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Adapun saran untuk silabus yaitu sajian dalam bentuk tabel dapat diperbaiki (kolom dan baris) pada tabel silabus dapat disesuaikan dan penulisan dalam tabel silabus kurang teliti perlu diperbaiki sesuai aturan penulisan tesis. Selanjutnya menyusun RPP peneliti menuliskan: identitas satuan pelajaran, kompetensi inti, kompetensi dasar & indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran (terdiri dari: fakta, konsep, prinsip, prosedur), metode, model, pembelajaran, media, alat, & bahan dan sumber pembelajaran, lamgkah-langkah kegiatan pembelajaran, dan penilaian. Sebelumnya RPP menggunakan model *problem based learning* yang belum dikembangkan indikator pencapaian kompetensi hanya menjelaskan (C2) dan analisis (C4). Membuat lembar validasi RPP terdiri dari dua puluh empat (24) pernyataan, setiap pernyataan diberi dari rentang 1 – 5, skor maksimum 120, skor minimum 24. Setelah lembar validasi digunakan oleh validator mendapatkan hasil penilaian RPP untuk ketiga materi sebesar 4,0 ini didapat dari ahli 1 menilai RPP sebesar 96, ahli 2 menilai RPP 96, ahli 3 menilai RPP sebesar 96 sehingga jumlah penilaian RPP ketiga ahli  $n_h = 288$ , jumlah ahli  $n_o = 3$  setelah dihitung menggunakan rumus validasi instrumen  $Va = \frac{n_h}{n_o}$ , maka rata-rata penilaian RPP ketiga ahli 96 untuk RPP ada dua puluh empat (24) pernyataan, jadi rata-rata penilaian RPP ketiga ahli

sebesar 4,0 berada pada rentang  $4 \leq \text{Skor} \leq 5$  kategori tinggi dan nilai validitas 4,0 pada interval  $3,4 \geq Va \leq 4,2$  kesimpulan RPP valid layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Adapun saran untuk RPP yaitu pastikan langkah-langkah pembelajaran (sintaks *problem based learning*) telah sesuai dengan sumber yang dirujuk dan ada baiknya setiap langkah proses belajar mengajar diperkirakan atau dituliskan waktu yang diperlukan sehingga sesuai dengan alokasi pada tatap muka, selaraskan antara silabus dan RPP. Selanjutnya LKPD yang disusun meliputi: identitas satuan pelajaran, kompetensi dasar dan indikator, tujuan pembelajaran, bahan diskusi, latihan, dan kesimpulan. Membuat lembar validasi LKPD terdiri dari empat belas (14) pernyataan, setiap pernyataan diberi dari rentang 1 – 5, skor maksimum 70, skor minimum 14. Setelah lembar validasi digunakan oleh validator mendapatkan hasil penilaian LKPD sebesar 4,0 ini didapat dari ahli 1 menilai LKPD sebesar 56, ahli 2 menilai LKPD sebesar 56, ahli 3 menilai LKPD sebesar 56 sehingga jumlah penilaian LKPD ketiga ahli  $n_h = 168$ , jumlah ahli  $n_o = 3$  setelah dihitung menggunakan rumus validasi instrumen  $Va = \frac{n_h}{n_o}$ , maka rata-rata penilaian LKPD ketiga ahli 56 untuk LKPD ada empat belas (14) pernyataan, jadi rata-rata penilaian LKPD ketiga ahli sebesar 4,0 berada pada rentang  $4 \leq \text{Skor} \leq 5$  kategori tinggi dan nilai validitas 4,0 pada interval  $3,4 \geq Va \leq 4,2$  kesimpulan LKPD valid & layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Adapun saran untuk LKPD yaitu tujuan pembelajaran dalam satu kali pertemuan terlalu banyak mungkin bisa dikurangi agar peserta didik tidak terbebani. Selanjutnya menyusun instrumen *pretest* dan *posttest* 1 materi pengenalan gerak parabola yang disusun peneliti meliputi: identitas kisi-kisi instrumen *pretest* dan *posttest* 1 menentukan KKO taksonomi Bloom, definisi, indikator KKO dan ranah. Membuat lembar validasi instrumen *pretest* dan *posttest* 1 materi pengenalan gerak parabola terdiri dari empat puluh lima (45) pernyataan, setiap pernyataan diberi dari rentang 1 – 5, skor maksimum 225, skor minimum 45. Setelah lembar validasi digunakan oleh validator mendapatkan hasil penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 1 sebesar 4,0 ini didapat dari ahli 1 sebesar 180, ahli 2 sebesar 180, ahli 3 sebesar 180 sehingga jumlah penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 1 ketiga ahli  $n_h = 540$ , jumlah ahli  $n_o = 3$  setelah dihitung menggunakan rumus validasi instrumen  $Va = \frac{n_h}{n_o}$ , maka rata-rata penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 1 ketiga ahli 180 untuk instrumen *pretest* dan *posttest* 1 ada empat puluh lima (45) pernyataan, jadi rata-rata penilaian *pretest* dan *posttest* 1 ketiga ahli sebesar 4,0 berada pada rentang  $4 \leq \text{Skor} \leq 5$  kategori tinggi dan nilai validitas 4,0 pada interval  $3,4 \geq Va \leq 4,2$  kesimpulan instrumen *pretest* dan *posttest* 1 valid dan layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Adapun saran untuk instrumen *pretest* dan *posttest* 1 yaitu nomor soal pada instrumen *pretest* dan *posttest* 1 ada yang ganda tolong diperbaiki. Penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 2 sebesar 4,21 ini didapat dari ahli 1 sebesar 208, ahli 2 sebesar 180, ahli 3 sebesar 180 sehingga jumlah penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 2 ketiga ahli  $n_h = 568$ , jumlah ahli  $n_o = 3$  setelah dihitung menggunakan rumus validasi instrumen  $Va = \frac{n_h}{n_o}$ , maka rata-rata penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 2 ketiga ahli 189,3, untuk instrumen *pretest* dan *posttest* 2 ada empat puluh lima (45) pernyataan, jadi rata-rata penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 2 ketiga ahli sebesar 4,21 berada pada rentang  $4 \leq \text{Skor} \leq 5$  kategori tinggi dan nilai validitas 4,21 pada interval  $3,4 \geq Va \leq 4,2$  kesimpulan instrumen *pretest* dan *posttest* 2 sangat valid dan layak digunakan tanpa revisi. Penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 3 sebesar 4,07 ini didapat dari ahli 1 sebesar 190, ahli 2 sebesar 180, ahli 3 sebesar 180 sehingga jumlah penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 3 ketiga ahli  $n_h = 550$ ; jumlah ahli  $n_o = 3$  setelah dihitung menggunakan rumus validasi instrumen  $Va = \frac{n_h}{n_o}$ , maka rata-rata penilaian instrumen *pretest* dan *posttest* 3 ketiga ahli 183,3 untuk instrumen *pretest* dan *posttest* 3 ada empat puluh lima (45) pernyataan, jadi rata-rata penilaian *pretest* dan *posttest* 3 ketiga ahli sebesar 4,07 berada pada rentang  $4 \leq \text{Skor} \leq 5$  kategori tinggi dan nilai validitas 4,07 ada pada interval  $3,4 \geq Va \leq 4,2$  kesimpulan instrumen *pretest* dan *posttest* 3 valid layak digunakan tanpa revisi. Dari hasil validasi menemukan perangkat pembelajaran menunjukkan kategori tinggi dan valid serta sangat valid dan layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Dewi, Gunawan, Susilawati & Harjono.

(2019) menyimpulkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan nilai validitas isi dan konstruk memenuhi kriteria valid berada pada interval  $3,4 \geq V_a \leq 4,2$ .

Mengukur efektivitas model. Caranya menyusun kisi-kisi *pretest* dan *posttest* materi: pengenalan gerak parabola sebanyak delapan (8) kata kerja operasional yaitu: menemukenali atau identifikasi masalah (C1), mengingat (C1), menjelaskan (C2), mengartikan (C2), mendemonstrasikan (C3), menghubungkan (C3), memecahkan (C4), dan menganalisis (C5) serta membuat indikator kata kerja operasional tersebut; materi analisis gerak parabola sebanyak delapan (8) kata kerja operasional yaitu: menyebutkan (C1), memilih (C1), menceritakan (C2), merangkum (C2), mendemonstrasikan (C3), menghubungkan (C3), mendiagnosis (C4), dan menelaah (C4) serta membuat indikator kata kerja operasional tersebut; materi tinggi maksimum dan jarak maksimum sebanyak delapan (8) kata kerja operasional yaitu: membaca (C1), menghafal (C1), menyimpulkan (C2), membandingkan (C2), menghitung (C3), membuktikan (C3), memerinci (C4), dan membagi (C4) serta membuat indikator kata kerja operasional tersebut. Peneliti menyusun instrumen tes berdasarkan kisi-kisi tes sebanyak delapan (8) soal berbentuk esay untuk materi: pengenalan gerak parabola, analisis gerak parabola dan tinggi maksimum & jarak maksimum berdasarkan indikator kata kerja tersebut serta membuat kunci jawaban berdasarkan soal dan menentukan skor pada setiap soal. Membuat jadwal penelitian untuk pelaksanaan *pretest* dan *posttest* baik pada uji terbatas dan uji lapangan. Memberikan *pretest* sebelum kegiatan pembelajaran dimulai kepada peserta didik, setelah diberikan tindakan pembelajaran dengan pembelajaran berbasis masalah yang telah dikembangkan dan setelah pembelajaran selesai memberikan *posttest* kepada peserta didik sesuai jadwal yang telah dibuat baik pada materi: pengenalan gerak parabola, analisis gerak parabola, dan tinggi maksimum & jarak maksimum tujuan dilaksanakan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui ketuntasan mencapai KKM dari materi yang belum diberi perlakuan pembelajaran dan sesudah diberi perlakuan pembelajaran. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS 26. Hasil *Posttest* dari uji coba terbatas : materi pengenalan gerak parabola untuk tiga peserta didik menunjukkan nilai rata-rata 61,29 yang mencapai ketuntasan KKM satu peserta didik dan yang tidak mencapai ketuntasan KKM dua siswa. Materi tinggi maksimum & jarak maksimum untuk tiga peserta didik menunjukkan nilai rata-rata 60,07 yang mencapai ketuntasan KKM satu peserta didik dan yang tidak mencapai ketuntasan KKM dua peserta didik. Materi analisis gerak parabola untuk tiga peserta didik menunjukkan nilai rata-rata 56,02 yang mencapai ketuntasan KKM satu peserta didik dan yang tidak mencapai ketuntasan KKM dua peserta didik revisi untuk uji terbatas alokasi waktu perlu ditambah dari 45 menit menjadi 60 menit produk yang telah direvisi siap untuk diuji lapangan. Dari hasil uji lapangan *pretest* materi pengenalan gerak parabola menunjukkan nilai rata-rata 44,27 , nilai varians 186,58 jumlah peserta didik mencapai ketuntasan KKM sebanyak 6 dengan presentasi ketuntasan 20,70 % dan peserta didik yang belum mencapai ketuntasan KKM sebanyak 23 dengan presentasi ketuntasan 79,31%. Hasil uji lapangan *posttest* materi pengenalan gerak parabola menunjukkan nilai rata-rata 68,66 nilai varians 346,12 jumlah peserta didik mencapai ketuntasan KKM sebanyak 19 dengan presentasi ketuntasan 63,33% dan peserta didik yang belum mencapai ketuntasan KKM sebanyak 11 dengan presentasi ketuntasan 36,67%. Data penelitian setelah dilakukan *posttest* materi pengenalan gerak parabola jumlah variansi skor dari tiap-tiap butir soal ( $\sigma^2$  i) dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma^2 i = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (2)$$

didapat hasil 32,98 varians skor total ( $\sum \sigma^2 t$ ) dapat dihitung dengan rumus:

$$\sum \sigma^2 t = \frac{\sum X^2(t) - \frac{(\sum X(t))^2}{N}}{N} \sigma^2(t) \quad (3)$$

didapat hasil 56,6 sehingga nilai koefisien reliabilitas tes bisa dihitung dengan rumus:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma^2 i}{\sum \sigma^2 t} \right] \quad (4)$$

didapat hasil 0,48 di interval koefisien 0,40 – 0,59 tingkat hubungan sedang. Keberartian koefisien reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan statistik uji-t dengan rumus:

$$t_{hitung} = r_{11} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{11}}} \quad (5)$$

dengan memasukkan data  $r_{11} = 0,48$ , jumlah peserta didik ( $N$ ) = 30, maka  $t_{hitung}$  didapat 3,5. Hasil uji  $t_{hitung}$  menemukan model *problem based learning* hasil pengembangan berpengaruh terhadap hasil belajar. Penelitian ini sejalan dengan hasil uji-t yang telah dilakukan oleh Nur, Pujiastuti & Rahman (2016, h. 140) “Menunjukkan ada pengaruh model *problem based learning* dengan hasil belajar yang.” Dengan membandingkan harga  $t_{tabel}$  dengan  $t_{hitung}$  untuk  $dk = N - 2 = 28$  taraf kepercayaan 95% didapat 1,701, maka  $3,5 > 1,701$  berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka disimpulkan instrumen baik dan dapat dipercaya. Untuk materi analisis gerak parabola dari hasil uji lapangan *pretest* menunjukkan nilai rata-rata 45,88 nilai varians 3246,40 jumlah peserta didik mencapai ketuntasan KKM sebanyak 5 dengan presentasi ketuntasan 17,24% dan peserta didik yang belum mencapai ketuntasan KKM sebanyak 24 dengan presentasi ketuntasan 82,76%. Hasil uji lapangan *posttest* materi analisis gerak parabola menunjukkan nilai rata-rata 63,89 nilai varians 317,93 jumlah peserta didik mencapai ketuntasan KKM sebanyak 17 dengan presentasi ketuntasan 56,67% dan peserta didik yang belum mencapai tuntas KKM sebanyak 13 dengan presentasi ketuntasan 43,33%. Data penelitian setelah dilakukan *posttest* materi analisis gerak parabola jumlah variansi skor dari tiap-tiap butir soal ( $\sigma^2 i$ ) dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma^2 i = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad \text{didapat hasil 39,35 varians skor total } (\sum \sigma^2 t) \text{ dapat dihitung dengan rumus:}$$

$$\sum \sigma^2 t = \frac{\sum X^2(t) - \frac{(\sum X(t))^2}{N}}{N} \sigma^2(t)$$

didapat hasil 123,47 sehingga nilai koefisien reliabilitas tes bisa dihitung dengan rumus:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma^2 i}{\sum \sigma^2 t} \right]$$

didapat hasil 0,78 di interval koefisien 0,60 – 0,799 tingkat hubungan sedang. Keberartian koefisien reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan statistik uji-t dengan rumus:

$$t_{hitung} = r_{11} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{11}}}$$

dengan memasukkan data  $r_{11} = 0,78$ , jumlah peserta didik ( $N$ ) = 30, maka  $t_{hitung}$  didapat 3,5. Dengan membandingkan harga  $t_{tabel}$  dengan  $t_{hitung}$  untuk  $dk = N - 2 = 28$  taraf kepercayaan 95% didapat 1,701, maka  $3,5 > 1,701$  berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka disimpulkan instrumen baik dan dapat dipercaya. Selanjutnya untuk materi tinggi maksimum dan jarak maksimum dari hasil uji lapangan *pretest* menunjukkan nilai rata-rata 46,48 nilai varians 228,36 jumlah peserta didik *pretest*  $n_2 = 29$  jumlah peserta didik mencapai ketuntasan KKM sebanyak 5 dengan presentasi ketuntasan 17,24% dan peserta didik yang belum mencapai ketuntasan KKM sebanyak 24 dengan presentasi ketuntasan 82,76%. Hasil uji lapangan *posttest* materi tinggi maksimum dan jarak maksimum menunjukkan nilai rata-rata 54,79 nilai varians 553,65 jumlah peserta didik *posttest*

$n_1 = 30$ , jumlah peserta didik mencapai ketuntasan KKM sebanyak 16 dengan presentasi ketuntasan 53,33% dan peserta didik yang belum mencapai ketuntasan KKM sebanyak 14 dengan presentasi ketuntasan 46,67%. Data penelitian setelah dilakukan *posttest* materi tinggi maksimum dan jarak maksimum jumlah variansi skor dari tiap-tiap butir soal ( $\sigma^2 i$ ) dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma^2 i = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

didapat hasil 105,98 variansi skor total ( $\sum \sigma^2 t$ ) dapat dihitung dengan rumus

$$\sum \sigma^2 t = \frac{\sum X^2(t) - \frac{(\sum X(t))^2}{N}}{N} \sigma^2(t)$$

didapat hasil 493,24 sehingga nilai koefisien reliabilitas tes bisa dihitung dengan rumus:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma^2 i}{\sum \sigma^2 t} \right]$$

didapat hasil 0,90 di interval koefisien 0,80 – 1,00 tingkat hubungan sedang. Keberartian koefisien reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan statistik uji-t dengan rumus:

$$t_{hitung} = r_{11} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{11}}}$$

dengan memasukkan data  $r_{11} = 0,78$ , jumlah peserta didik ( $N$ ) = 30, maka  $t_{hitung}$  didapat 15,06. Dengan membandingkan harga  $t_{tabel}$  dengan  $t_{hitung}$  untuk  $dk = N - 2 = 28$  taraf kepercayaan 95% didapat 1,701, maka  $15,06 > 1,701$  berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka disimpulkan instrumen baik dan dapat dipercaya. Untuk menghitung *effect sinze* materi pengenalan gerak parabola pertama menghitung  $S_{gab}$  dengan memasukkan hasil penelitian kedalam rumus:

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_{12}^2 + (n_2 - 1) S_{22}^2}{(n_1 + n_2 - 2)}} \tag{6}$$

didapatkan hasil  $S_{gab}$  sebesar 16,28 selanjutnya menghitung *effect sinze* dengan rumus :

$$d = \frac{X_t - X_c}{S_{gabungan}} \tag{7}$$

didapat hasil  $d = 1,11$  besarnya efektivitas berada pada rentang  $0,8 \geq d \geq 2,0$  kategori tinggi. Hasil penelitian ini menemukan keefektifan model hasil pengembangan *problem based learning* dalam pembelajaran disituasi pademi covid 19 yaitu: mendorong siswa lebih aktif berpartisipasi selama pembelajaran, meningkatkan kemampuan berfikir kritis, dan memecahkan masalah. Hasil ini sesuai dengan penelitian Lindawati (2021) yang berjudul Efektivitas Model *problem based learning* pada pembelajaran jarak jauh kesimpulan model hasil pengembangan *problem based learning* efektivitas tinggi. Selanjutnya menghitung *effect sinze* materi analisis gerak parabola pertama kita hitung  $S_{gab}$  dengan memasukkan hasil penelitian kedalam rumus:

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_{12}^2 + (n_2 - 1) S_{22}^2}{(n_1 + n_2 - 2)}}$$

didapatkan hasil  $S_{gab}$  sebesar 16,78 selanjutnya menghitung *effect sinze* dengan rumus :



$$d = \frac{X_t - X_c}{S_{gabungan}}$$

didapat hasil  $d = 1,08$  besarnya efektivitas berada pada rentang  $0,8 \geq d \geq 2,0$  kategori tinggi kesimpulan model hasil pengembangan *problem based learning* efektivitas tinggi. Selanjutnya menghitung *effect sinze* materi tinggi maksimum dan jarak maksimum pertama menghitung  $S_{gab}$  dengan memasukkan hasil penelitian kedalam rumus:

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_{12}^2 + (n_2 - 1) S_{22}^2}{(n_1 + n_2 - 2)}}$$

didapatkan hasil  $S_{gab}$  sebesar 19,85 selanjutnya menghitung *effec sinze* dengan rumus :

$$d = \frac{X_t - X_c}{S_{gabungan}}$$

didapat hasil  $d = 0,42$  besarnya efektivitas berada pada rentang  $0,3 \geq d \geq 0,5$  kategori tinggi kesimpulan model hasil pengembangan PBL efektivitas sedang

Mengukur respon siswa. Membuat lembar validasi angket terdiri dari dua belas (12) pernyataan, setiap pernyataan diberi dari rentang 1 – 5, skor maksimum 60, skor minimum 12. Setelah lembar angket digunakan oleh validator mendapatkan hasil penilaian angket sebesar 48 ini didapat dari ahli 1 menilai silabus sebesar 48, ahli 2 menilai silabus 48, ahli 3 sebesar 48 sehingga jumlah penilaian silabus ketiga ahli  $n_h = 144$ , jumlah ahli  $n_o = 3$  setelah dihitung menggunakan rumus validasi instrumen  $Va = \frac{n_h}{n_o}$ , maka rata-rata penilaian silabus ketiga ahli 48 untuk angket respon ada dua belas (12) pernyataan, jadi rata-rata penilaian angket respon ketiga ahli sebesar 4,0 berada pada rentang  $4 \leq \text{Skor} \leq 5$  kategori tinggi kesimpulan angket respon layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Adapun saran untuk angket yaitu kalimat pernyataan dalam bentuk pertanyaan.

Setelah pembelajaran dari ketiga materi: pengenalan gerak parabola, analisis gerak parabola, dan tinggi maksimum & jarak maksimum dilaksanakan menggunakan model *problem based learning* hasil pengembangan. Selanjutnya siswa disuruh mengerjakan soal pernyataan respon yang ada pada angket. Dari hasil tes angket dianalisis dengan aplikasi excel skor tertinggi pada angket 120, skor terendah pada angket 30 adapun skor terendah yang didapat siswa 90 dengan nilai 75 skor tertinggi yang didapat siswa 119 dengan nilai 99,17.

Tabel 1 Respon peserta didik model hasil pengembangan model *problem based learning*

No.	Pernyataan	%	Kategori
1	Pengembangan model <i>problem based learning</i> lebih menarik bila dibandingkan dengan model konvensional.	94,17	Tinggi
2	Saya senang dengan pembelajaran menggunakan LKPD	85,83	Sedang
3	Metode yang digunakan pada RPP sudah tepat dalam pengembangan model pembelajaran berbasis masalah untuk materi gerak parabola.	71,67	Rendah

Dari tiga puluh soal pernyataan pada angket yang dijawab oleh peserta didik untuk pilihan: Sangat Setuju (ST) sebanyak 433, Setuju (S) sebanyak 410, Tidak Setuju (TS) sebanyak 43, dan Sangat Tidak Setuju (STS) sebanyak 10, dan jumlah keseluruhan jawaban responden (F) sebanyak 3066. Selanjutnya menghitung presentasi kelayakan dengan rumus:

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100 \% \tag{8}$$

Dengan memasukkan data skor tertinggi (N) sebesar 4, jumlah pertanyaan dalam angket (I) sebesar 30, jumlah responden R sebanyak 30, dan jumlah keseluruhan jawaban responden (F) sebanyak 3066 setelah dimasukkan pada rumus presentasi kelayakan didapat 85,17 % berada pada rentang presentasi 81 – 100 kriteria sangat baik. Hal ini berarti aspek kejelasan, ketepatan isi, relevansi, kevalidan isi, tidak ada bias, dan ketepatan bahasa telah cocok digunakan untuk materi pengenalan gerak parabola, analisis gerak parabola, dan tinggi maksimum & jarak maksimum. Kesimpulan respon peserta didik yang menjawab sangat setuju tinggi menunjukkan adanya ketertarikan peserta didik dipembelajaran model *problem based learning* yang telah dikembangkan. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Imelda Imelda, Anzelina, D. (2019) menjelaskan *problem based learning* stimulus yang diberikan menghasilkan respon senang, tertarik dan berminat terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan melalui model *problem based learning* menggunakan metode Thiagarajan” memberikan hasil belajar siswa yang berkategori tinggi.
2. Metode Thiagarajan’ cocok digunakan untuk siswa dalam pembelajaran gerak parabola dalam hal ini level pengetahuan peserta didik berkembang, semula ngatan dan analisis sekarang bertambah level pengetahuan (C1) sampai level pengetahuan (C4) juga memiliki level pemahaman dan penerapan.
3. Metode Thiagarajan’ cocok digunakan untuk konsep gerak parabola yang diketahui dari respon siswa yang sangat tinggi.

Beberapa saran yang diajukan peneliti berdasarkan temuan-temuan dalam keterbatasan penelitian yaitu: 1) Dalam pembelajaran disarankan untuk mengembangkan pembelajaran menggunakan metode Thiagarajan’; 2) Bahwa hasil penelitian tinggi maksimum dan jarak maksimum menunjukkan efektivitas sedang. Disarankan untuk penelitian selanjutnya memberikan penekanan pada materi tersebut; dan 3) Hasil pengembangan model *problem based learning* dengan metode Thiagarajan’ setelah diterapkan pada pembelajaran konsep gerak parabola memberikan jumlah respon peserta didik yang sedikit menjawab sangat tidak setuju.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, E., Edi, S., & Edi, S. (2017). *The Effectiveness of using Problem Based Learning (PBL) In mathematics Problem Solving Ability for Junior High School Students: University of Medan. Vol-3 Issue-2 2017.*
- Anrusmath (2008). Model Pengembangan 4-D (online). [http://anrusmath.Wordpress.com/2008/08/16/Model\\_pengembangan\\_4-D.html](http://anrusmath.Wordpress.com/2008/08/16/Model_pengembangan_4-D.html). Diakses pada tanggal 11 November 2016.pukul: 19.00 Wib.
- Azhar, T., dkk. (2020). *Vidio analysis of basketball throws for parabolic motion learning materials. Journal of Physics: Conference Series. The 10 th International Conference on Theoretical and Applied Physics (ICTAP 2020).*
- Dewi, S.M.’ Gunawan, Susilawati & Harjono, A. (2019). *Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Generatif Berbantuan Laboratorium Virtual. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi. Vol. 5 No. 1, Juni 2019.*
- Fiana, R. F., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. (2019). *Perbedaan Penerapan Model Project Based Learning dan Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas 4 SD. Jurnal Basicedu Vol. 3. No. 1 Tahun 2019 Halaman 157 – 162.*

- Filipenko, Margot, Jo-Anne (Eds.), (2016). *Problem Based Learning in Teacher Education*. New York Dordecht London.
- Fitri, . Yulkifli, & Syafriani. (2019). *Validity of development of student's worksheet based on problem based learning model on parabolic motion*.
- Imelda, Anzelina, D. (2019). *Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Higher Order Thinking Skills*. *Journal of Mathematics Education and Science ISSN: 2579-6550 (online) 2528-4363 (print) Vol. 5, No. 1, Oktober 2019*.
- Kemertrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs matematika. Jakarta: Kemertrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kurniawan, K., dan Dewi, S.V. (2017). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Media Screencast-O-Matic Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model 4-D Thiagarajan*. *Jurnal Siliwangi* Vol. 3. No. 1, 2017.
- Lindawati, Y. I, & Rahayu, A. (2021). *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Pembelajaran Jarak Jauh*. *Journal Social Sciences and Humanities* Vol. 2 No. 1. 2021: 1 – 8.
- Mulyanto, H., Gunarhadi, & Mintasih I. (2018). *The Effect of Problem Based Learning Model on Student Mathematics Learning Outcomes Viewed from Critical Thinking Skills*. *Internasional Journal of Education Research Review*, 3(2), 37-45.
- Nur, S., Pujiastuti, I. P. & Rahman, S. R. (216, h. 140). *Efektivitas Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Universitas Sulawesi Barat*. *Jurnal Saintifik* Vol. No.2, Juli 2016.
- Rahmawati, D., Dewi K., H., & Giarti, S. (2018). *Perbedaan Model Problem Based Learning dan Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Matematika*. *Journal for Lesson and Learning Studies* Vol. 1 No. 3, 2018.
- Rusman (2012). *Model-Model Pembelajaran*. Bandung: PT RajaGrafindo Persada.
- Savin, M. dan Howell, C. dkk. (2004). *Foundations of problem based learning*. New York: Open University Press.
- Sukmadewi, N. P. R. , (2021). *Problem Based Learning (Konsep Ideal Model Pembelajaran dalam Peningkatan Mutu Prestasi Belajar dan Motivasi Berprestasi Massa Pandemi Covid 19)*.
- Susanto, E. & Retnawati, H. (2016). *Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL untuk Mengembangkan Hots Siswa SMA*. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. Vol. 3. No 2, November 2016, (189 – 197).
- Susilo, J., Waluya, St. B., & Junaidi, I. (2012). *Pembelajaran Matematika Model Problem Based Learning Berbasis SAVI untuk Mengembangkan Kreatifitas Peserta Didik*. *Journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe*.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Yustianingsih, R., Syarifuddin, H., & Yerizon. (2017). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VIII*. *Jurnal JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* Vol. No. 2. September 2017. Hal. 258.