

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PENEMUAN TERBIMBING TENTANG PENGUKURAN DI KELAS IV SEKOLAH DASAR

Suryanto

Guru SDN Rawamangun 12 Pagi
kasuryanto@gmail.com

Zulela MS

Pendidikan Dasar, Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta
zulela@yahoo.com

Anton Noornia

Pendidikan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta antonnoornia@unj.ac.id

Vina Iasha

Mahasiswa Magister Pendidikan Dasar, Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta
vina.iasha@gmail.com

Abstract: *This study aims to develop a discovery-based module on "Measurement" of Mathematics subjects. This research was conducted on the fourth graders of elementary school with the number of respondents 120 students. This research uses research and development (R & D). The test results state that the module is feasible to apply. To see the effectiveness of the product followed by field test group with 120 students. The results of the Independent Samples Test analysis show that there is a significant difference between the control class and the experimental class. While the t-test shows differences in learning outcomes between pre-test and post-test. Judging from the average rating, indicating that the effective module is used to improve the learning outcomes of measurement materials.*

Keywords: *Research and Development, Module, Guided Discovery, Elementary School.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis penemuan terbimbing materi Pengukuran mata pelajaran Matematika. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas IV Sekolah Dasar dengan jumlah responden 120 siswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Hasil uji tersebut menyatakan bahwa modul layak diterapkan. Untuk melihat efektifitas produk dilanjutkan dengan uji *field group* dengan 120 siswa. Hasil analisis *Independent Samples Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan uji-t menunjukkan perbedaan hasil belajar antara *pre-test* dan *post-test*. Dilihat dari nilai rata-rata, mengindikasikan bahwa modul efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar materi pengukuran.

Keywords: Research and Development, Modul, Penemuan terbimbing, Sekolah Dasar

Undang undang satuan pendidikan nasional No. 20 tahun 2003 (2003:1), menjelaskan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan proses pembelajaran dan suasana belajar yang kondusif agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi yang ada pada dirinya dan untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya agar bisa bermanfaat bagi masyarakat, bangsa dan Negara. Pembelajaran matematika merupakan salah satu matapelajaran yang ikut berperan aktif dalam meningkatkan kompetensi siswa. Suntawijaya (2007:1), mengemukakan bahwa matematika mengkaji benda-benda abstrak yang disusun dalam suatu sistem aksiomatis dengan menggunakan simbol atau angka-angka.

Herry dan Wahyu (2014:802) menyebutkan bahwa Proses Belajar Mengajar (PBM) seringkali dihadapkan pada materi yang abstrak dan di luar pengalaman siswa sehari-hari, sehingga materi matematika menjadi sulit diajarkan guru dan sulit dipahami oleh siswa. Komariah (2007) menjelaskan bahwa kesulitan siswa SD pada umumnya

dalam belajar matematika adalah dalam memahami soal pengukuran, soal-soal pecahan, soal-soal geometri dan menyelesaikan soal cerita. Berdasarkan hasil observasi di salah satu sekolah yang berlokasi di Jakarta Timur juga menunjukkan adanya permasalahan yang serupa yaitu siswa merasa kesulitan memahami konsep yang berdampak pada rendahnya hasil belajar matematika siswa. Penggunaan bahan ajar yang minim dan strategi pembelajaran yang tidak sesuai merupakan salah satu faktor penyebab proses pembelajaran matematika sulit.

Perlu adanya pemanfaatan bahan ajar yang mampu diintegrasikan dengan strategi pembelajaran yang meningkatkan kemampuan berpikir dan pemahaman konsep siswa. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Alelaimat dan Ahowala (2017:40) Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media yang moderen seperti modul lebih unggul. Sama halnya dengan Hotman (2014:14) ia menunjukkan bahwa penerapan pendekatan dalam proses pembelajaran akan berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa jika menggunakan bantuan modul ajar. Sedangkan di ruang lingkup sekolah dasar Nilasari, Ery, dan Anang (2016:1403) menyimpulkan bahwa

penggunaan modul pembelajaran kontekstual menunjukkan perbedaan hasil belajar siswa. Dilihat rata-rata hasil belajarnya menunjukkan bahwa hasil belajar siswa lebih tinggi pada kelompok yang menggunakan modul sebagai bahan ajar. Modul merupakan bahan ajar yang secara efektif dapat diintegrasikan dengan strategi pembelajaran dengan bermacam-macam pendekatan.

Pernyataan para ahli tersebut sesuai dengan pernyataan James (1974:3) yang menyatakan bahwa, *A module is an instructional package dealing with a single conceptual unit of subject matter, ... Since the module package may involve materials which are portable, the student can take it to the library, to a study carrel or to his home. The length of a module may vary from only a few minutes of student time to several hours. The modules can be used individually or combined in a variety of different sequences.*

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran penemuan terbimbing. Model ini pertama kali dikenalkan oleh Plato pada dialognya antara Socrates dan seorang anak. Oleh karena itu, model ini sering disebut *Method Socratic* (Cooney, T.J, 1975: 138). Kuhlthau & Todd (2007:1-2) memaknai model ini sebagai sebuah cara pendidik dalam membimbing peserta didik dalam membangun pengetahuan dan pemahaman yang mendalam mengenai materi pelajaran,

melalui inkuiri yang direncanakan dengan hati-hati dan diawasi dengan seksama, namun gradual, juga membekali dan mengarahkan peserta didik kepada pembelajaran bebas. Model *discovery learning* atau inkuiri terbimbing adalah rangkaian proses belajar mengajar yang menekankan pada kegiatan berpikir kritis dan analitis untuk mencari dan atau menemukan secara mandiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan dengan bimbingan pendidik. (National Research Council, 2000:29)

Bahan ajar berbasis penemuan terbimbing yang akan dikembangkan adalah modul pembelajaran matematika. Modul yang dikembangkan secara umum dapat menjawab atau memecahkan masalah ataupun kesulitan dalam belajar (Depdiknas, 2008). Menurut Santyasa (2009) Terdapat beberapa keuntungan yang diperoleh jika dalam proses pembelajaran menggunakan bahan ajar modul, yaitu: 1) Mampu meningkatkan motivasi peserta didik, karena tugas yang disusun dengan tahapan dari yang sederhana sampai yang rumit serta dibatasi dengan jelas sesuai dengan kemampuan peserta didik; 2) Pada kegiatan evaluasi, pendidik dan peserta didik akan mengetahui secara pasti bagian mana dari materi tersebut yang belum dikuasai oleh peserta didik maupun yang sudah dikuasai; 3) peserta didik dapat mencapai hasil belajar sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya; 4) Materi ajar terbagi secara merata dalam satu semester; dan 5) pendidikan lebih berdaya

guna, karena bahan pelajaran disusun menurut tingkatan pendidikan.

METODE

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan modul pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing pada pokok bahasan pengukuran untuk siswa kelas IV SD serta menghasilkan modul yang sesuai dengan Kurikulum. Kegiatan penelitian dan pengembangan dilakukan pada bulan Februari sampai dengan bulan Agustus 2017. Penelitian ini dilaksanakan di kelas IV SDN Rawamangun 12 Pagi Pulogadung Jakarta Timur. Sasaran penelitian adalah siswa sekolah dasar kelas empat yang mengikuti mata pelajaran matematika mengenai pengukuran. Penelitian ini dikembangkan sebagai media pembelajaran dasar mengenai pengetahuan dan pemahaman materi pengukuran. Melalui modul pembelajaran matematika ini siswa diharapkan dapat memahami konsep dasar pengukuran yang terdiri dari lima bentuk pengukuran yaitu panjang, luas, berat, sudut, dan waktu.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Menurut Borg dan Gall, (2007:783) metode penelitian dan pengembangan adalah “*process used to develop and validate educational products*”. Gay. L. R (2009:469) mengatakan bahwa

Mixed methods research is a style of research that uses procedures for conducting research that are typically applied in both quantitative and qualitative studies to understand a research problem more fully. Metode penelitian dan pengembangan adalah suatu proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk penelitian. Sugiyono (2007:407) menyatakan bahwa, metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pengembangan produk ini akan menggunakan model yang dikemukakan oleh Dick, Carey, dan Carey yang dikombinasikan dengan model yang dikemukakan oleh Borg dan Gall. Hal ini dilakukan karena yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebuah produk pendidikan yang diintegrasikan dalam pembelajaran di sekolah. Model Dick, Carey, & Carey (2015:6-7) yang akan dilakukan hanya pada tahap: 1) mengidentifikasi tujuan pembelajaran (*Identify instructional goals*); 2) melakukan analisis pembelajaran (*Conduct instructional analysis*); 3) menganalisa pembelajar dan lingkungan (*Analyze learners and contexts*); dan 4) merumuskan tujuan kinerja (*Write performance objectives*); 5) Untuk langkah selanjutnya peneliti

menggunakan langkah-langkah dalam pengembangan model dengan pendekatan Borg & Gall yang dimulai pada tahap rancangan model awal hingga revisi produk operasional yang siap diujicobakan.

Validasi dilakukan dengan telaah pakar (Expert Judgement) atau meminta pendapat dari para ahli. Tujuannya untuk mengetahui kelayakan model secara teoretis dan empirik agar dapat diujicobakan lebih lanjut pada responden yang lebih besar. Ahli yang terlibat yaitu ahli materi untuk memvalidasi materi pembelajaran yang dikembangkan dan ahli media untuk memvalidasi tampilan media yang dikembangkan.

Tahap selanjutnya adalah evaluasi formatif. Menurut Dick dalam Briggs (1997:311), tujuan dari evaluasi formatif adalah "*to correct the mistakes which have been made prior to the step in the instructional design process*". Evaluasi formatif dilakukan dalam tiga tahap, yaitu:

1. Evaluasi satu banding satu (*one-to-one evaluation*). Proses evaluasi ini dilakukan dengan memilih 1 - 3 siswa dari populasi. Jika menggunakan satu siswa, yang dipilih adalah siswa yang memiliki kemampuan di bawah rata-rata. Jika dua atau tiga siswa lagi dapat teridentifikasi, maka pilihlah juga siswa dengan kemampuan rata-rata dan di atas rata-rata.
2. Evaluasi kelompok kecil (*Small group evaluation*). Proses evaluasi ini dilakukan

dengan memilih 8 - 12 siswa yang menggambarkan populasi. Para siswa ini tidak perlu bertemu dalam satu tempat pada waktu yang sama.

3. Evaluasi lapangan (*Field Trial Evaluation*). Pada tahap ini, modul pembelajaran matematika diujicobakan kepada siswa dengan jumlah sekitar 30 orang.

Evaluasi sumatif dilakukan pada saat modul pembelajaran matematika telah sepenuhnya selesai dan digunakan. Tujuan evaluasi sumatif adalah untuk mengetahui dampak edukatif dari modul tersebut, terhadap hasil belajar siswa. Instrumen yang akan digunakan dalam evaluasi ini ada dua yaitu: 1) membandingkan kelas kontrol dan kelas eksperimen, dan 2) membandingkan Pretest dan Posttest. Sedangkan revisi atau perbaikan modul akan dilakukan sebelum implementasi sesuai dengan masukan yang diperoleh dari uji coba yang telah dilakukan sebelumnya.

HASIL

Tahapan penelitian dan pengembangan modul matematika berbasis penemuan terbimbing dibagi atas dua bagian. Yang pertama adalah tahapan pengembangan yang terdiri dari pra produksi dan produksi. Yang kedua adalah tahap penelitian yang terdiri dari tahapan uji kelayakan dan uji efektifitas.

Pada tahapan Pra produksi, pengembang melakukan studi pendahuluan

dengan analisis literatur dan observasi lapangan. Hasil studi pendahuluan menyatakan bahwa modul sangat cocok dikombinasikan dalam strategi penemuan terbimbing yang dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam materi pengukuran. Pada tahap ini juga dilakukan proses: 1) identifikasi Analisis kebutuhan; 2) Analisis Instruksional dan karakteristik awal siswa; 3) Menulis tujuan instruksional khusus; 4) Mengembangkan alat bantu penilaian; 5) Mengembangkan strategi pembelajaran.

Pada tahapan Produksi, pengembang memilih materi instruksional dan mulai membuat modul berbasis penemuan terbimbing. Secara keseluruhan penyusunan dan pemilihan materi pembelajaran tersebut bertolak dari hasil pengembangan langkah ke-1 hingga langkah ke-6 dalam pengembangan desain instruksional Dick and Carey. Menyusun materi pembelajaran pengukuran pada matematika didasarkan pada isi pembelajaran yang telah dijabarkan dari tujuan umum dan tujuan khusus dalam langkah tersebut. Untuk pengembangan modul peneliti menggunakan program *Microsoft Power Point* untuk menyusun teks, gambar, dan latar belakang, *Adobe Photoshop* untuk membuat atau mengedit gambar/ karakter, dan Internet *Google Image* untuk mengambil gambar baik untuk materi maupun karakternya. *Font* yang digunakan adalah *Comic Sans MS*, dan *Arial*

dengan ukuran 12-15. Kertas yang digunakan adalah ukuran A5 sampai A4. Modul di desain sesuai dengan Desain instruksional yang telah direncanakan.

Pada tahap enelitian, langkah awal setelah produk selesai di buat adalah melakukan uji kelayakan dengan tahapan: 1) *expert Judgment*; 2) *one to one*; 3) *small group*. Langkah pertama *expert Judgment* atau penilaian ahli dilakukan oleh dosen yang bergelar profesor dan doktor yang ahli dalam bidang media, materi, dan bahasa. Hasil *expert judgment* menunjukkan bahwa dua ahli media memberikan nilai 3,73 dan 3,64 yang dinyatakan bahwa modul dilihat dari aspek media sangat layak. Ahli materi memberikan nilai 3.60 yang dinyatakan bahwa modul dilihat dari aspek media sangat layak, dan dari segi bahasa dinilai layak dengan skore 3.20. Secara keseluruhan para ahli memberikan masukan dan saran yang membangun serta menyatakan bahwa modul layak untuk dilakukan uji lanjutan setelah direvisi.

Pada tahap kedua yaitu uji perorangan menunjukkan hasil bahwa modul tersebut layak digunakan dengan beberapa revisi. Perbaikan penggunaan kalimat serta memperjelas petunjuk pekerjaan merupakan hasil yang diperoleh dalam penilaian uji coba produk perorangan. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba kelompok kecil setelah revisi dilakukan. Hasil evaluasi kelompok

kecil menunjukkan bahwa indikator untuk aspek materi evaluasi soal dan contoh soal dinyatakan baik atau layak dengan nilai 3,50. Sedangkan aspek penampilan, penanaman karakter, gambar, dan background dikategorikan sangat baik dengan nilai 3,60.

Uji coba lapangan ada tiga macam, yaitu a) uji kesesuaian seperti kelompok kecil, dan b) uji eksperimen dan c) uji pretest-postest. Uji coba kelompok besar merupakan tahap akhir dalam evaluasi formatif. Tujuan uji coba kelompok besar adalah untuk menguji efektifitas dan melihat kelemahan produk modul berbasis penemuan terbimbing pada mata pelajaran matematika materi pengukuran.

Uji efektifitas produk dilakukan dengan cara eksperimen, menggunakan dua kelas yaitu kelas IVA dan IVD di SDN Rawamangun 12 Kecamatan Pulogadung Jakarta Timur dengan masing-masing 30 responden yang bersifat heterogen. Setelah data diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan uji normalitas, dan homogenitas data sebelum dilakukannya Uji-T.

Tabel 1 *Test of Homogeneity of Variances*

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.979	1	59	.165

Hasil analisis uji homogenitas menunjukkan bahwa p-value lebih besar dari dari α yaitu $p = 0.165 > \alpha = 0.05$ maka keputusan uji yang diambil adalah H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa data kelas

kontrol dan kelas eksperimen diambil dari sampel yang homogen.

Tabel 2 *Tests of Normality*

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Modul	Eksperimen	.094	30	.200*	.972	30	.607
	Kontrol	.122	31	.200*	.957	31	.239

a. *Lilliefors Significance Correction*

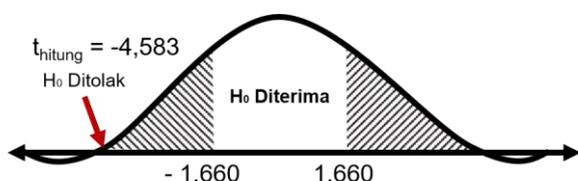
*. *This is a lower bound of the true significance.*

Pada hasil di atas diperoleh untuk kelas eksperimen nilai signifikansi $p = 0.200$ lebih besar dari $\alpha = 0.05$, sehingga $p > \alpha$ dan untuk kelas kontrol nilai signifikansi $p = 0.200$ lebih besar dari $\alpha = 0.05$, sehingga $p > \alpha$. Dengan demikian keputusan uji yang diambil adalah H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan uji signifikansi dua arah menunjukkan nilai 0.013. Jika dilihat dari taraf signifikansi menunjukkan bahwa $sig = 0,013$ dan $\alpha = 0.05$. maka $sig = 0,013 < \alpha = 0.05$ sehingga keputusan uji yang diambil adalah $H_0 =$ Ditolak. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada pembelajaran matematika materi pengukuran dengan menggunakan modul berbasis penemuan terbimbing.

Untuk melihat apakah terdapat peningkatan hasil belajar materi pengukuran dengan menggunakan modul berbasis penemuan terbimbing menggunakan data hasil

pretest dan posttest yang dilakukan kepada 93 siswa kelas IV. Hasil analisis data dapat dilihat pada diagram sebagai berikut:



Gambar 1 Hasil Uji untuk pretest dan posttest

Berdasarkan analisis data diatas dilihat perolehan nilai thitung = $-4,583 < t_{tabel} = -1.660$, pada taraf signifikansi $\alpha=0.05$ /kepercayaan 95%. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara pre-test dan post-test, dengan demikian penggunaan modul berbasis penemuan terbimbing efektif diterapkan pada materi pengukuran mata pelajaran matematika kelas IV, karena terdapat peningkatan hasil belajar dilihat dari rata-rata nilai siswa dari 58,38 sampai 65,91 dengan selisih 7,53.

Untuk respons siswa tentang modul yang telah dikembangkan, peneliti membagi kuesioner kepada 32 siswa kelas IV. Indikator respon yang akan diperoleh meliputi: 1) Menunjukkan kegunaan modul berbasis penemuan terbimbing; 2) Menunjukkan minat terhadap modul berbasis penemuan terbimbing; 3) Menunjukkan kegunaan mempelajari pengukuran; 4) menunjukkan minat pada pembelajaran matematika.

Skala penilaian dibuat dengan 20% Sangat lemah; 40% Lemah; 60% Cukup; 80% Kuat; 100% Sangat kuat. Hasil kuesioner menunjukkan nilai yang diberikan responde secara keseluruhan dalam prosentase adalah:

1. Kegunaan modul = 82%
2. Minat terhadap modul = 80%
3. Kegunaan pengukuran = 84%
4. Minat pada matematika = 75%

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa respon siswa suka terhadap modul berbasis penemuan terbimbing untuk materi pengukuran. Hal tersebut dilihat pada prosentase yang sebagian besar mengarah pada kategori kuat.

PEMBAHASAN

Salah satu hal penting yang perlu dilakukan dalam kegiatan pendidikan di sekolah adalah bagaimana membuat siswa mampu belajar dengan baik dan menyenangkan. Siswa perlu memiliki kemampuan belajar tentang bagaimana cara belajar. Menurut Roncevic (2009:237) pada umumnya, sekolah mengajarkan, menguji dan menandai tugas mental logis. Logika, urutan, perhitungan, kategorisasi dan keterampilan verbal di sekolah adalah kemampuan yang sangat dihargai. Intuisi, perasaan, penglihatan, humor, gerakan berirama, imajinasi dan kemampuan otak gestalt lainnya di sekolah

tidak dipraktekkan, tidak diuji atau dinilai secara khusus. Hanya di dunia nyata, di luar kelas, di mana kesuksesan bergantung pada kewiraswastaan, imajinasi dan wawasan yang menghargai pentingnya otak gestalt.

Hasil penelitian ini telah menghasilkan modul pembelajaran berbasis penemuan terbimbing materi pengukuran pada mata pelajaran Matematika untuk siswa kelas IV Sekolah Dasar . Berdasarkan uji-t dengan data eksperimen dan data pretest posttest menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa. Dilihat dari rata-rata hasil belajar kelas kontrol (67) lebih rendah dari kelas eksperimen (75) dan rata-rata nilai pretest (58) lebih rendah dari nilai posttest (66) yang menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar setelah menggunakan modul lebih tinggi daripada sebelum atau tidak menggunakan modul berbasis penemuan terbimbing tersebut. Respon siswa terhadap modul juga dikategorikan baik dengan prosentase 80,125% dan anak suka belajar matematika materi pengukuran dengan modul dan strategi penemuan terbimbing. Maka secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis penemuan terbimbing efektif dibandingkan modul lain pada pembelajaran matematika materi pengukuran di kelas IV Sekolah Dasar.

Dari hasil uji eksperimen dapat dilihat perbandingan kelebihan modul berbasis penemuan terbimbing dengan modul paket

pembelajaran biasa. Deskripsi secara detail mengenai perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini: Pengembangan modul berbasis penemuan terbimbing materi pengukuran selain memiliki kelebihan juga memiliki kekurangan. Namun kekurangan tersebut telah dilakukan perbaikan sesuai dengan masukan dan pendapat para ahli dan hasil pengamatan. Dengan adanya perbaikan tersebut dapat meminimalisir kekurangan yang terdapat pada modul berbasis penemuan terbimbing ini. Berikut ini merupakan beberapa kekurangan yang teridentifikasi selama penelitian, yaitu:

1. Terdapat beberapa gambar dan karakter yang ada dalam buku modul yang kurang tepat, namun sudah direvisi sehingga relevan dengan materi.
2. Terdapat beberapa teks yang salah dalam pengetikan, namun sudah diperbaiki dan sesuai dengan penggunaan kata baku.
3. Modul ini membutuhkan media lain untuk memaksimalkan proses kegiatan pembelajaran seperti penggaris, busur, timbangan, kompas, tali dan alat bantu lain dalam materi pengukuran.

SIMPULAN

Hasil penelitian dan pengembangan modul berbasis penemuan terbimbing materi pengukuran kelas IV dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, modul berbasis penemuan terbimbing lebih efektif dari modul

biasa pada materi pengukuran mata pelajaran Matematika di kelas IV Sekolah Dasar. Kedua, penelitian dan pengembangan berdasarkan pada desain intruksional Dick dan Carrey menghasilkan produk instruksional materi pengukuran dan modul berbasis penemuan terbimbing. Langkah-langkahnya meliputi: 1) Studi pendahuluan dengan analisis literatur dan observasi; 2) Membuat perencanaan pengembangan media dengan tahapan desain intruksional Dick dan Carrey; 3) Melakukan ujicoba dan evaluasi produk dengan tahapan: 1) *expert judgment*, 2) *one to one evaluation*, 3) *Small group*, dan 4) *Field Test*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeer Rashed Alelaimat, Khowla Abd Al_Raheem Ghoneem, *The Effect of Educational Modules Strategy on the Direct and Postponed Study's Achievement of Seventh Primary Grade Students in Science, in Comparison with the Conventional Approach*, Vol. 2, No. 2; June 2012 Online Higher Education Studies: www.ccsenet.org/hes, diakses Pada 13 Februari 2017
- Aisyah, Nyimas, dkk., *Pengembangan Pembelajaran Matematika SD*, Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2007.
- Cooney, T.J., *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*, Boston: Houghton Mifflin Company, 1975
- Gay. L. R., *Educational Research Competencies for Analysis and Application* (London: Person, 2009)
- Harry Prima Putra, Wahyu Pujiyono, "Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Matematika tentang Pengukuran Waktu, Panjang dan Berat untuk Sekolah Dasar (SD) Kelas 2", *Jurnal Sarjana Teknik Informatika* e-ISSN: 2338-5197 Volume 2 Nomor 1, Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan, 2014.
- James D. Russell, *Modular Intruction* (USA: Burgess Publishing Company, 1974)
- Komariah, "Model Pemecahan Masalah Melalui Pendekatan Realistik Pada Pembelajaran Matematika SD", *Jurnal Pendidikan Dasar* Volume : V - Nomor : 7, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2007.
- Kuhlthau & Todd, *Guided Inquiry: A framework for learning through school libraries in 21st century schools*. New Jersey: CISSL, 2007
- Leslie J. Briggs, *Instructional Design*. New Jersey: *Educational Technology Publications*, 1997.

National Research Council, *Inquiry and the national science education standards*, Washington, DC: National Academy Press, 2000.

Roncevic, A, *Multimedia in primary school. Doctoral thesis*, Ljubljana: Faculty of Education, 2009.

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 *Tentang Sistema Pendidikan Nasional*, Jakarta: DPR dan Presiden RI, 2003.

Walter Dick, Lou Carey, James O. Carey, *The Systematic Design Of Instruction*, Florida: Pearson, 2015.

Walter R.Brog, Meredith D. Gall, *Educational Research Eighth Edition* (New York: Logman, 2007.