

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Terintegrasi Keterampilan Berpikir Komputasi yang Valid dan Reliabel pada Sekolah Menengah Pertama

Hisyam Ihsan¹, Sutamrin², dan Fajar Arwadi³

Universitas Negeri Makassar

hisyamihsan@unm.ac.id

Abstrak, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran matematika pada Sekolah Menengah Pertama terintegrasi kompetensi abad 21-keterampilan berpikir komputasi. Metode yang digunakan termasuk dalam penelitian berbasis desain (*Design-based Research*) dengan melibatkan ahli dan stakeholder. Tahapan pengembangan dimulai dengan analisis masalah, pengembangan solusi, evaluasi dan uji solusi secara praktis, kemudian dokumentasi dan refleksi untuk menghasilkan perangkat. Hasil penelitian yang diperoleh berupa perangkat pembelajaran matematika SMP yang valid dan reliabel terintegrasi keterampilan berpikir komputasi

Kata kunci: *Berpikir Komputasi, Perangkat Pembelajaran, Matematika*

Abstract, This study aims to develop mathematics learning tools in junior high schools that integrate 21st century competence-computational thinking skills. The method used is included in design-based research involving experts and stakeholders. The development stage begins with problem analysis, solution development, evaluation and practical solution testing, then documentation and reflection to produce tools. The results obtained in the form of valid and reliable junior high school mathematics learning tools integrated computational thinking skills

Keywords: *Computational Thinking, Learning Tools, Mathematics*

I. PENDAHULUAN

Berpikir komputasi merupakan kemampuan dasar yang penting dimiliki oleh peserta didik, yang sama pentingnya dengan kemampuan dasar yang lain sama dengan kemampuan membaca, menulis, dan berhitung (Mohaghegh & McCauley, 2016). Pembelajaran dengan keterampilan berpikir komputasi akan memungkinkan siswa untuk belajar berpikir abstrak, algoritmik dan logis, serta siap untuk memecahkan masalah yang kompleks dan terbuka. Didukung oleh Adler & Kim (2017) yang mengatakan bahwa mengasah berpikir komputasi akan bermanfaat bagi siswa di masa pendidikan dan bermanfaat bagi masa depan mereka.

Ide untuk mengintegrasikan berpikir komputasi dalam pendidikan matematika sudah lama dibicarakan. Salah satu faktor pendorong diintegrasikannya CT (Computational Thinking) ke dalam kurikulum matematika adalah sebagai respon terhadap disiplin ilmu yang semakin terkomputerisasi karena praktek yang massif di dunia profesional (Juškevičienė & Dagienė, 2018). Beberapa peneliti

mengemukakan argumen bahwa berpikir matematis berperan penting dalam berpikir komputasi dan sebaliknya berpikir komputasi mempunyai peran penting terhadap berpikir matematis (Ramballi, 2017).

Baru-baru ini, berpikir komputasi dipandang sebagai seperangkat keterampilan kognitif dan proses pemecahan masalah yang dibayangkan oleh Wing (2006) sebagai bagian dari pendidikan setiap anak. Gadanidis dkk. (2017) mencatat bahwa "tren penambahan beberapa bentuk pengkodean komputer ke kurikulum adalah fenomena internasional". Kotsopoulos dkk. (2017) menekankan bahwa Inggris, Finlandia, Estonia, dan Amerika Serikat memiliki semua mandat kurikulum berpikir komputasi.

Karena itu, kurikulum berpikir komputasi yang canggih di seluruh dunia tampaknya telah dipandang bahwa berpikir komputasi merupakan tujuan kurikulumnya sendiri, daripada mengintegrasikan untuk mendukung dan meningkatkan pembelajaran bidang mata pelajaran yang ada, seperti halnya dengan Logika dan matematika. Namun, seperti dicatat oleh Gadanidis dkk (2016), bahwa ada

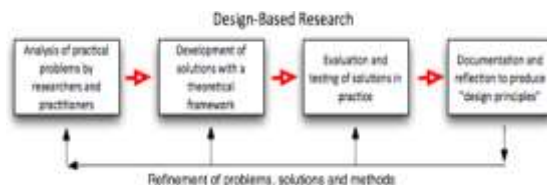
hubungan alami antara berpikir komputasi dan matematika — tidak hanya dalam struktur logis atau dalam kemampuan untuk memodelkan hubungan matematika yang ditawarkan dari berpikir komputasi (Wing, 2006), tetapi juga dalam integrasi berpikir komputasi memberikan novel, pendekatan kreatif untuk pemecahan masalah matematika, dan meningkatkan jangkauan matematika yang dapat digunakan siswa di semua tingkatan. Ini adalah kompetensi yang diperlukan untuk menghadapi abad 21 yang erat kaitannya dengan *critical thinking* (berpikir kritis).

Pada bidang studi matematika, berpikir kritis salah satu wujudnya adalah kemampuan mencari pola antar kasus, menggeneralisasi pola tersebut kemudian memformulasikan untuk mendapatkan solusi yang berlaku umum untuk diterapkan di semua kasus dan mengidentifikasi kasus-kasus yang dikecualikan. Kemajuan ilmu komputer memerlukan keterampilan tersebut, Algoritma komputasi pada komputer memerlukan kemampuan mengidentifikasi pola umum sekaligus kasus khusus. Kemampuan ini lazim disebut sebagai *computational thinking* (keterampilan berpikir komputasi).

Keterampilan berpikir komputasi yang terkait dengan kompetensi dasar pada standar kompetensi lulusan, memerlukan model penilaian dan pembelajaran yang baik untuk semakin mengasah keterampilan peserta didik.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini mengadopsi prinsip-prinsip Penelitian Berbasis Desain (*Design-based Research*). Dalam Johnson, dkk. (2017), proses dasar Penelitian Berbasis Desain melibatkan pengembangan solusi (disebut "intervensi") pada masalah. Kemudian, intervensi digunakan untuk menguji seberapa baik hal tersebut bekerja. Adanya iterasi kemudian dapat diadaptasi dan diuji kembali untuk mengumpulkan lebih banyak data. Sasaran pendekatan Penelitian Berbasis Desain ini adalah untuk menghasilkan teori dan kerangka kerja baru untuk mengkonseptualisasikan pembelajaran, instruksi, proses desain, dan reformasi pendidikan.



Gambar 1. Kerangka Penelitian Berbasis Desain

Sebagaimana dalam gambar 1, Sandoval & Bell, (2004) dan juga Amiel & Reeves, (2008) menjelaskan bahwa Penelitian Berbasis Desain adalah metodologi penelitian yang sistematis dan fleksibel, yang bertujuan untuk meningkatkan praktik pendidikan menggunakan analisis berulang (siklus), desain, pengembangan, dan proses implementasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan desain penelitian di atas, maka tahapan dan hasil-hasil pelaksanaan penelitian untuk memperoleh perangkat yang valid dan reliabel sebagai berikut:

1. Pengembangan Solusi (*Theoretical Framework*)

Pengembangan Solusi (atau Intervensi) diawali dengan penyusunan kerangka konsep keterampilan berpikir komputasi sebagai bahan integrasi dalam pembelajaran dan asesmen pembelajaran matematika SMP, selanjutnya disusun *blueprint* integrasi keterampilan berpikir komputasi dalam kurikulum matematika, kemudian perangkat pembelajaran. Hasil pelaksanaan pengembangan perangkat sebagai berikut:

a. Penyusunan Kerangka Konsep KBK yang diintegrasikan dalam Kurikulum Matematika

Konsep berpikir komputasi yang menjadi acuan adalah definisi dari Wing (2014) sebagai pelopor berpikir komputasi, bahwa

Computational thinking is a set of problem-solving methods that involve expressing problems and their solutions in ways that a computer could also execute.

(Berpikir komputasi adalah seperangkat metode pemecahan masalah yang mengekspresikan masalah dan solusinya sehingga dengan cara itu komputer juga bisa eksekusi.)

Selanjutnya dilakukan kajian terhadap komponen berpikir komputasi sebagai indikator keterampilan dalam berpikir komputasi, Green (2019) dan Storey

(2018) sebagai acuan utam dalam perumusannya bagaimana dalam tabel berikut

Tabel 1. Komponen berpikir komputasi

<i>Komponen</i>	<i>Deskripsi</i>
Dekomposisi (<i>Decomposition</i>)	Memecahkan masalah menjadi beberapa bagian (<i>Break problems into parts</i>)
Pengenalan Pola (<i>Pattern recognition</i>)	Menganalisis data, mencari pola untuk membuat pemahaman dari data (<i>Analyse the data, look for patterns to make sense of the data</i>)
Abstraksi (<i>Abstraction</i>)	Menghapus detail yang tidak perlu dan fokus pada hal penting (<i>Remove unnecessary details and focus on the important data</i>)
Pemodelan/Simulasi (<i>Modelling/simulation</i>)	Membuat model atau mensimulasikan untuk merepresentasikan proses (<i>Create models or simulations to represent processes</i>)
Algoritma (<i>Algorithms</i>)	Membuat serangkaian langkah berurutan yang akan diambil untuk menyelesaikan masalah (<i>Create a series of ordered steps taken to solve a problem</i>)
Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	Menentukan efektivitas suatu solusi, menggeneralisasi dan menerapkan pada masalah baru (<i>Determine effectiveness of a solution, generalise and apply to new problems</i>)

Berdasarkan definisi matematika, maka konten matematika sekolah dibangun berdasarkan kombinasi dari kategori konten matematika dalam kerangkakerja PISA 2021, hal ini disajikan dalam table 2.

Tabel 2. Area konten (komponen isi) matematika

<i>Area</i>	<i>Deskripsi</i>
Kuantitas (quantities)	Banyaknya atau jumlah materi atau hal abstrak yang biasanya tidak ditentukan melalui pengukuran spasial.
Struktur dan Perubahan (structures & changes)	Struktur adalah susunan atau hubungan antar bagian atau elemen dari sesuatu yang kompleks. Perubahan adalah suatu tindakan atau proses sehingga sesuatu menjadi berbeda.
Ruang dan bentuk (space and shapes)	Ruang merupakan area atau ruang terbentang berkelanjutan yang bebas, tersedia, atau tidak dihuni. Bentuk adalah kondisi eksternal, kontur, atau garis besar dari sesuatu.
Ketidakpastian dan Data (uncertainty & data)	Ketidakpastian adalah keadaan pengetahuan terbatas di mana tidak mungkin untuk secara tepat menggambarkan keadaan yang ada, hasil di masa depan, atau lebih dari satu hasil yang mungkin. (Wikipedia). Data adalah hal-hal yang diketahui atau dianggap sebagai fakta, dijadikan dasar pertimbangan atau perhitungan.
Operasi dan relasi (operations & relations)	Operasi adalah tindakan memfungsikan atau fakta yang menjadi aktif atau berpengaruh. Relasi adalah cara dimana dua hal atau lebih terhubung; efek sesuatu terhadap atau relevan dengan yang lain.
Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	Menentukan efektivitas suatu solusi, menggeneralisasi dan menerapkan pada masalah baru (<i>Determine effectiveness of a solution, generalise and apply to new problems</i>)

Kamus Oxford LEXICO, <https://www.lexico.com/en>

Keterampilan (*skill*) berpikir komputasi (KBK) ditandai dengan penggunaan satu atau lebih dari enam komponen berpikir

komputasi (dalam tabel 1), atau penggunaan kombinasi dari dekomposisi, mengenali pola, abstraksi,

pemodelan/simulasi, algoritma, dan evaluasi dalam menyelesaikan masalah.

Konsep berpikir komputasi berkaitan dengan pemecahan masalah, sedangkan pembelajaran (Stein, 1998) berdasar pada perkara penciptaan makna dari aktivitas nyata tentang kehidupan sehari-hari, maka penyajian pemecahan masalah dalam kerangka konseptual ini menekankan pada penggunaan Konteks/Stimulus. Kategori konteks yang digunakan mengacu pada kerangka PISA 2021.

b. Pengembangan Blueprint Integrasi KBK dalam Kurikulum Matematika SMP

Cetakan biru (*blueprint*) yang dikembangkan adalah untuk kebutuhan pembelajaran matematika SMP terintegrasi KBK dan asesmennya. Dalam mengembangkan *Blueprint* tersebut, pertama-tama dilakukan analisis kurikulum tingkat satuan pendidikan 2013 dan fokus pada kompetensi. Kegiatan analisis yang dilakukan adalah dengan memeriksa dan memilih SKL-KI-KD dalam KTSP Matematika SMP sebagai patokan pembelajaran matematika kemudian mengintegrasikan keterampilan berpikir komputasi pada setiap level KD yang memungkinkan untuk diintegrasikan. Hasilnya dituangkan sebagai *Blueprint* Pembelajaran Matematika Terintegrasi KBK.

Blueprint yang menjadi pedoman dalam pengembangan perangkat disajikan dalam gambar berikut:

Gambar 2. Tabel *Blueprint* Integrasi KBK dalam Kurikulum Matematika

c. Perangkat Pembelajaran Matematika SMP Terintegrasi KBK

Penyusunan perangkat pembelajaran matematika kelas 7-9 beserta asesmennya berdasarkan *blueprint*.

Mengacu pada permendikbud No. 22 tahun 2016 dan surat edaran menteri No. 14 tahun 2019, maka perangkat pembelajaran (*courseware* atau *instructional package*) adalah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) terintegrasi KBK yang dilengkapi dengan acuan materi ajar, lembar kegiatan peserta didik (LKPD), penugasan, serta perangkat asesmen (soal latihan, soal proyek, kuis dll) yang juga terintegrasi KBK. Melalui amanat permendikbud tersebut, maka semua konsekuensi yang ditimbulkan oleh peraturan tersebut tetap terakomodasi dalam perangkat yang dikembangkan termasuk kompetensi abad 21. Karena itu, model perangkat yang telah dikembangkan memuat pendekatan saintifik dan *technological pedagogical content knowledge* (TPACK), menggunakan model pembelajaran langsung (*direct learning model*), model pembelajaran kooperatif (*cooperative learning model*), model pembelajaran penemuan (*discovery learning model*), model pembelajaran inkuiri (*inquiry learning model*), model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning model*), dan model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning model*). Selain itu, peraturan pemerintah juga mengamanatkan untuk mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter (PPK) dan literasi melalui gerakan literasi sekolah (GLS) dan juga 4C (*creativity, critical thinking, communication, dan collaboration*).

Meskipun ada penyederhanaan RPP minimal satu lembar yang hanya memuat identitas, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan asesmen, namun model perangkat yang dikembangkan tetap mengakomodasi kepentingan terjadinya proses pembelajaran yang menunjang kebutuhan belajar peserta didik sehingga RPP ini juga memuat sumber dan media serta metode pembelajaran.

Model perangkat yang telah dikembangkan disajikan dalam gambar berikut.


RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) MATEMATIKA
RPP Luring (SE: 14/2019) - *Discovery Learning Model* - Bergekr Komputasi

Satuan Pendidikan :
 Kelas/Semester/Waktu : IX /Ganjil/3 x 45 = 135 menit
 Pelajaran (Pertemuan) : Transformasi (Pertemuan ke-1)
 Sub Pelajaran (KD) : Pencerminan pada suatu benda dan menggambar bayangan (3.5, 4.6)

 Paraf
 Kerucak

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran siswa diharapkan dapat:

1. Memahami konsep Pencerminan pada suatu benda dan menggambar bayangan pada bidang koordinat.
2. Mengidentifikasi Pencerminan pada suatu benda dan menggambar bayangan pada bidang koordinat.
3. Menganalisis Pencerminan pada suatu benda dan menggambar bayangan hasil pencerminan pada bidang koordinat.
4. Menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan KBK.

B. MEDIA, ALAT/BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR
Media, Alat/Bahan : Laptop, Kertas, dan Alat Tulis, LCD Proyektor

Sumber Belajar : Buku Guru dan Siswa Kls IX Kemerdekaan, Buku KBKM-PD, Media cetak maupun online

C. KEGIATAN PEMBELAJARAN

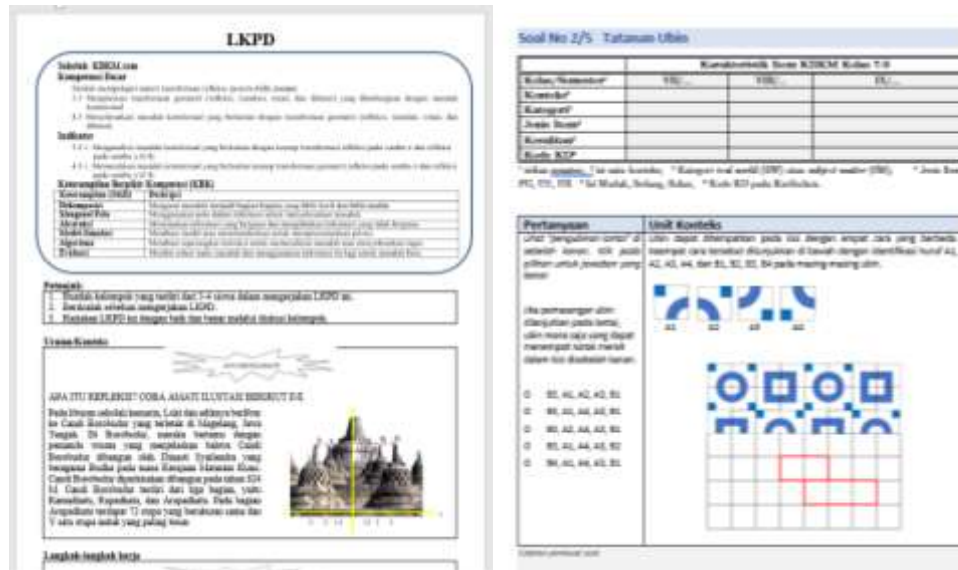
Kegiatan Siswa/Nilai ¹	Deskripsi Kegiatan (<i>Terintegrasi SC, PPK, GLS, dan HOTS</i>) Metode: <i>Klasik, Penemuan Terbimbing, Pemecahan Masalah, Diskusi, Tanya Jawab, Tugas.</i>	Int.
Awal (15 menit)	1. Membuka pelajaran dengan salam dan berdoa, memeriksa kehadiran dan disiplin 2. Mengaitkan materi dengan materi sebelumnya, melalui bertanya kepada siswa 3. Mengajukan tujuan pembelajaran dan kompetensi inti serta kompetensi KBK 4. Membagi kelompok belajar	PPK PPK GLS PPK
Inti (110 menit)	Tahap 1: Stimulus/Rangsangan • Memberi gambaran manfaat materi pencerminan dalam kehidupan sehari-hari. • Memberi stimulus/rangsangan pada materi Pencerminan suatu benda dan menggambar bayangan hasil pencerminan pada bidang koordinat, secara interaktif • Mengajukan konsep KBK dan beberapa contoh sederhana KBK. • Siswa bersama kelompoknya melakukan pengamatan dari permasalahan dalam buku paket. • Guru bertanya adakah solusi dari masalah itu yang menggunakan KBK?	GLS dan CT
AK	Tahap 2: Identifikasi masalah • Peserta didik mengidentifikasi aneka pertanyaan yang berkaitan dengan rangsangan (melalui LCD) yang disajikan dan dijawab melalui kegiatan pembelajaran. Misalnya • Bagaimana caranya untuk menggambar bayangan hasil pencerminan suatu benda?	Critical Thinking dan CT
KO	Tahap 3: Berlatih praktik / mengerjakan tugas dari buku • Peserta didik bersama kelompoknya mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang, dan saling bertukar informasi. Juga berkaitan dengan pemecahan masalah menggunakan KBK (kegiatan dalam buku ajar terlampir) • Peserta didik diarahkan untuk mengumpulkan dan mengeksplorasi data dari aneka sumber yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKPD	Collaboration dan CT
OS	Tahap 4: Mempresentasikan hasil kerja kelompok/individu Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal, mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang Pencerminan pada suatu benda dan menggambar bayangan hasil pencerminan dan pencerminan pada bidang koordinat, dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan, bertanya atas presentasi yang dilakukan, dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.	Communication dan CT
S	Tahap 5: Kesimpulan Pembelajaran • Guru dan Peserta didik menarik kesimpulan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran termasuk berkaitan KBKM • Peserta didik dapat bertanya tentang hal yang belum dipahami • Guru menyampaikan beberapa pertanyaan pemacu kepada siswa agar pelajaran tidak mudah dilupakan	Creativity dan CT
Akhir (10 menit)	• Memberikan refleksi dari proses pembelajaran • Memeriksa pekerjaan peserta didik dan memberikan penghargaan. • Memberikan tugas PR, dan mengingatkan materi di pertemuan berikutnya. • Menutup dengan doa dan salam.	GLS PPK

D. PENILAIAN (ASESMEN)

Terlampir

¹ AKROS (A mengAmati; N meNanya; K Kumpulkan info; O Olah data/asosiasi; S Simpulkan/komunikasikan)

Gambar 3. Model RPP Terintegrasi KBK



Gambar 4. Model LKPD (Kiri) dan Paket Soal (Kanan) Terintegrasi KBK

2. Evaluasi dan Pengujian (*in Practice*)

Hasil-hasil pengembangan di atas dievaluasi menggunakan metode evaluasi formatif prototip sebagaimana dalam Nieveen (2007). Evaluasi ini menggunakan kriteria kualitas relevansi (*relevance*) dan konsistensi (*consistency*) dalam *global design stage*. Kriteria relevansi adalah tingkat validitas dan relevansi adalah tingkat reliabilitas.

Tahapan pelaksanaan evaluasi sebagai berikut:

a. Pengembangan Instrumen Pengumpulan Data

Berdasarkan kriteria evaluasi formatif produk dalam (Nieveen, 2007), maka instrumen dikembangkan untuk mengukur tingkat relevansi (validitas) dan konsistensi (reliabilitas).

Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri atas:

- (1) Instrumen evaluasi *Blueprint* Integrasi KBK,
- (2) Instrumen evaluasi RPP Terintegrasi KBK,
- (3) Instrumen evaluasi Acuan Materi Terintegrasi KBK,
- (4) Instrumen evaluasi LKPD Terintegrasi KBK, dan
- (5) Instrumen evaluasi Paket Asesmen Terintegrasi KBK

b. Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data disebarluaskan kepada evaluator/responden ahli yaitu

dosen dan guru. Jumlah dosen dan guru sebagai *expert judgement* atau responden yang mengisi instrumen masing-masing tiga orang.

Teknik pengumpulan data adalah melalui kontak person kepada para dosen dan guru sesuai dengan kriteria kepakaran yang telah ditetapkan.

c. Pengolahan dan Analisis Data

Setelah data terkumpul selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data dimulai dengan melakukan tabulasi data dalam aplikasi MS excel,

Pengolahan data dimaksudkan untuk melakukan pengujian validitas dan reliabilitas terhadap protipe I sehingga dihasilkan prototipe II. Pada tahun pertama, prototip I dievaluasi untuk memperoleh prototipo II dengan dua kriteria kualitas, yaitu relevansi dan konsistensi melalui dua teknik yaitu *screening* dan *expert appraisal*. Tingkat relevansi ini merupakan validitas isi. (Akker dkk., 2013: 29). Gregory (2015: 121) memberikan metode menentukan validitas isi menyeluruh berdasarkan *expert judgement*, yaitu berupa koefisien validitas isi (*KVI*) yang dapat dihitung berdasarkan rumus

$$KVI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{A_i + B_i + C_i} \quad (1)$$

dimana, n adalah banyaknya kombinasi pasangan evaluator yang berbeda; A_i

adalah banyaknya item yang dinilai oleh pasangan evaluator ke- i dimana kedua evaluator sama-sama menyatakan lemah; B_i adalah banyaknya item yang dinilai oleh pasangan evaluator ke- i dimana salah satu evaluator menyatakan lemah dan evaluator pasangannya menyatakan kuat; C_i adalah banyaknya item yang dinilai oleh pasangan evaluator ke- i dimana kedua evaluator sama-sama menyatakan kuat. Jika koefisien validitas isi ini tinggi ($KVI > 75\%$), maka dapat dinyatakan bahwa pengukuran atau intervensi yang dilakukan adalah valid.

Konsistensi internal sering disebut *the intervention is "logically" designed* (Akker dkk., 2013: 29). Carmines & Zeller (1991) dalam Ellis & Levy (2010) mengemukakan bahwa konsistensi internal adalah salah satu cara menunjukkan reliabilitas. Selanjutnya Ellis & Levy (2010) menjelaskan bahwa konsistensi internal fokus pada *level of agreement* antar berbagai bagian atau komponen dari instrumen atau proses intervensi dalam menilai karakteristik yang sedang diukur.

Untuk menentukan *level of agreements* digunakan hal yang sama dengan cara Gregory di atas dan komponen formula yang digunakan adalah *positive specific agreement* sebagaimana dalam Hripsak & Rothschild (2005). Rumus untuk menghitung tingkat konsistensi internal atau koefisien reliabilitas (KR) adalah

$$KR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{2C_i}{B_i + 2C_i} \quad (2)$$

Jika koefisien reliabilitas ini tinggi ($KR > 75\%$), maka dapat dinyatakan bahwa pengukuran atau intervensi yang dilakukan adalah reliabel.

Teknik pengolahan data menggunakan paket MS Excel dalam tabel silang 2×2 berdasarkan rumus (1) dan (2). Untuk data kosong (*missing*) maka dilakukan estimasi data *missing* melalui prosedur eksponensial pada aplikasi SPSS.

Hasil pengolahan data terhadap prototipe I menunjukkan bahwa semua evaluator baik dosen maupun guru telah memberikan respon untuk perbaikan dan memberikan penilaian, hasil penilaian

bahwa kelima prototip tersebut memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai (KVI dan KR lebih dari 75%)

d. Revisi dan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis data dan catatan perbaikan dari evaluator, maka dilakukan perbaikan dan revisi produk paket instruksional sehingga dihasilkan produk hasil revisi dan dinyatakan valid dan reliabel.

3. Dokumentasi dan Refleksi (*Produce Design Principles*)

Berdasarkan hasil evaluasi dan mengakomodasi saran-saran dari evaluator (*expert judgement*) maka diperoleh produk perangkat (paket instruksional) dalam pembelajaran matematika terintegrasi KBK jenjang Sekolah Menengah Pertama sebagai berikut

- 1) *Blueprint* integrasi KBK dalam Kurikulum Matematika SMP
- 2) Prototip RPP Matematika SMP terintegrasi KBK
- 3) Prototip Acuan Materi Matematika SMP terintegrasi KBK
- 4) Prototip LKPD Matematika SMP terintegrasi KBK
- 5) Prototip Paket Asesmen Pembelajaran Matematika terintegrasi KBK

IV. KESIMPULAN

Hasil intervensi yang diperoleh adalah perangkat pembelajaran (paket instruksional) rencana pelaksanaan pembelajaran, acuan materi, lembar kegiatan peserta didik, dan paket soal latihan, terintegrasi kompetensi abad 21-keterampilan berpikir komputasi pada matematika telah memenuhi kriteria evaluasi relevansi (validitas) dan konsistensi (reliabilitas).

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan salam dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam melakukan penelitian ini, terutama anggota tim, para dosen dan guru yang berpartisipasi, terkhusus terima kasih pula pada Rektor beserta jajarannya di Lembaga Penelitian UNM. Ucapan terima kasih pula pada Kemendikbudristek yang telah mendanai penelitian melalui kontrak No. 127/E4.1/AK.04.PT/2021 dan 114/UN36.9/LP2M/2021

DAFTAR PUSTAKA

- Adler, R. F., & Kim, H. (2018). Enhancing future K-8 teachers' computational thinking skills through modeling and simulations. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1501-1514.
- Akker, J. van den, Bannan, B., Kelly, A.E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research: Part A: An introduction*. Enschede: SLO. Dari [International - SLO](#)
- Burke, Q., Bailey, C. S., & Ruiz, P. (2019). CIRCL primer: Assessing Computational Thinking. Dalam *CIRCL Primer Series*. Diakses dari <https://circlcenter.org/assessing-computational-thinking/>
- Cotton, W., Lockyer, L. & Brickell, G. (2009). A Journey Through a Design-Based Research Project. In G. Siemens & C. Fulford (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 2009--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 1364-1371). Honolulu, HI, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Dari <https://www.learntechlib.org/primary/p/31662/>.
- Ellis, T. & Levy, Y. (2010). A Guide for Novice Researchers: Design and Development Research Methods.: <https://doi.org/10.28945/1237>
- Gadanidis, G., Hughes, J.M., Minniti, L., & White, B. (2016). Computational Thinking, Grade 1 Students and the Binomial Theorem. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3, 77-96. <https://doi.org/10.1007/s40751-016-0019-3>
- Gadanidis, G., Brodie, I., Minniti, L., & Silver, B. (2017). Computer Coding in the K-8 Mathematics Curriculum. *What Works: Research into Practice*. ON: Queen's Printer for Ontario.
- Green, A. (2019). Put your (computational) thinking cap on!. *CSIRO Scope*, dari <https://blog.csiro.au/put-your-computational-thinking-cap-on/>
- Gregory, R. J. (2015). *Psychological Testing: History, Principles, and Applications* (7th). Boston: Pearson.
- Hripcsak, G., & Rothschild, A. S. (2005). Agreement, the f-measure, and reliability in information retrieval. *Journal of the American Medical Informatics Association: JAMIA*, 12(3), 296-298. <https://doi.org/10.1197/jamia.M1733>
- Johnson, C., Hill, L., Lock, J., Altowairiki, N., Ostrowski, C., da Rosa dos Santos, L., & Liu, Y. (2017). Using design-based research to develop meaningful online discussions in undergraduate field experience courses. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(6). Dari <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2901/4373>
- Kalelioglu, F., Gubahar, Y., Kukul, V. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic J. Modern Computing*, 4(3), 583-596.
- Kelly, L & Booth, C. (2004). *Dictionary of Strategy: Strategic Management*, SAGE Publications, Inc.
- Kotsopoulos, D., Floyd, L., Khan, S., Namukasa, I.K., Somanath, S., Weber, J., & Yiu, C. (2017). A pedagogical framework for computational thinking. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3(2), 154-171. <https://doi.org/10.1007/S40751-017-0031-2>
- Mohaghegh, D. M., & McCauley, M. (2016). Computational thinking: The skill set of the 21st century.
- Nieveen, N. (2007). Formative Evaluation in Educational Design Research dalam Plomp, T., & Nieveen, N. M. (Eds.) (2010). *An introduction to educational design research: Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China), November 23-26, 2007*. (3rd print ed.) Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO).
- OECD (2018). *PISA 2021 Mathematics Framework* (second draft). Paris: PISA, OECD Publishing.
- Rambally, G. (2017). Integrating computational thinking in discrete structures. In *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (pp. 99-119). Springer, Cham.
- Reeves, T. (2000). Enhancing the worth of instructional technology research

- through "design experiments" and other development research strategies. Paper presented at the Annual AERA Meeting, April 24-28, New Orleans. Retrieved 15th Oct, 2003, dari <http://treeves.coe.uga.edu/AERA2000Reeves.pdf>
- Sandoval, W. A., & Bell, P. (2004). Design-based research methods for studying learning in context: Introduction. *Educational Psychologist*, 39(4), 199-201.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep3904_1
- Sherwood, H., Fancsali, C., Israel, M., Diamond, J., & Moeller, B. (2020). *Framework for Effective Computational Thinking Integration in Elementary (K-5) Schools*. New York, NY: EDC Center for Children and Technology.
- Stein, D. (1998). *Situated Learning in Adult Education*, ERIC Clearinghouse on Adult Career and Vocational Education, Columbus OH.
- Storey, A. (adt). (2018). *Bebras Australia Computational Thinking Challenge: Solution Guide*. Australia. Digitalcareers.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2014). Computational thinking benefits society. *40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing*. Dari [Computational Thinking Benefits Society | \(toronto.edu\)](http://ComputationalThinkingBenefitsSociety.toronto.edu)