

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DIGITAL BERORIENTASI PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIC UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Kiki Tristiawanti Simbolon, Zul Amry<sup>2</sup>, Edi Syahputra<sup>3</sup>

### ABSTRACT

This study aims to produce digital learning tools using a realistic mathematical approach. The type of research used is development research using a modified 4-D development model. XI MIA-1 and XI MIA-2 with 20 students each at SMA Yapim Taruna Marelan. From the results of the first and second trials, it was obtained: The increase in students' learning independence in the geometry transformation material obtained from the average of all I to II trials was 8.20.

**Keywords:** Digital Learning Tool, 4D Model, Independent Learning

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menghasilkan perangkat pembelajaran digital menggunakan pendekatan matematika realistic. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan modifikasi model pengembangan 4-D. Tahapan penelitian ini adalah *define, design, develop* dan *disseminate*. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI MIA-1 dan XI MIA-2 masing-masing sebanyak 20 siswa di SMA Yapim Taruna Marelan. Dari hasil uji coba I dan uji coba II diperoleh: Peningkatan kemandirian belajar siswa pada materi transformasi geometri diperoleh dari rata-rata pencapaian semua indikator kemandirian belajar dari uji coba I ke uji coba II adalah 8,20.

**Kata Kunci:** Perangkat Pembelajaran Digital, Model 4D, Kemandirian Belajar

### PENDAHULUAN

Di berbagai negara saat ini, Perkembangan dunia mengalami perubahan yang sangat cepat dan sulit diprediksi, termasuk teknologi yang semakin canggih hal tersebut mengikuti arah kebutuhan zaman yang mempengaruhi semua aspek sendi-sendi kehidupan manusia. sehingga perkembangan dunia menjadi pusat perhatian oleh berbagai negara, baik negara maju maupun negara-negara berkembang untuk meningkatkan kualitas pendidikan dengan memperhatikan kebutuhan pasar kerja agar dapat menyongsong masa depan bangsa yang lebih baik dan bersinergi dengan dunia internasional.

Dari hal tersebut, Indonesia perlu membangun kualitas pendidikan dengan sebaik-baiknya. karena pendidikan sangat berpengaruh untuk mengembangkan kemampuan diri di masa depan. Sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, menurut undang-undang nomor 20 tahun

2003, pasal 3 tentang sistem pendidikan nasional bahwa: pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa Ma sehat berilmu cakap kreatif mandiri dan menjadi warga negara yang berdemokrasi serta bertanggung jawab.

Jika dilihat dari pembangunan pendidikan Indonesia, laporan indeks pembangunan pendidikan untuk semua atau the Education for all the development indexx (EDI) dalam education for for all global monitoring repot (EFA - G MR) dari 207 negara, 113 (55%) negara yang memiliki data tentang indikator yang diperlukan untuk menghitung EDI menurut *United Nations Educational, Scientific, And Cultural Organization* (UNESCO) (2015:229), kategorinya yaitu:

*Countries are grouped in three categories according to EDI score (Table 7.3): high for those with scores above 0.95; medium for scores ranging from 0.80 to 0.94 ; and low for those with scores less than 0.80*

Hal di atas mengandung makna bahwa negara-negara dikelompokkan dalam tiga kategori berdasarkan score edi: tinggi untuk mereka yang dapat skor di atas 0,95 sedang untuk skor mulai dari 0,80 hingga 0,94; dan rendah untuk mereka

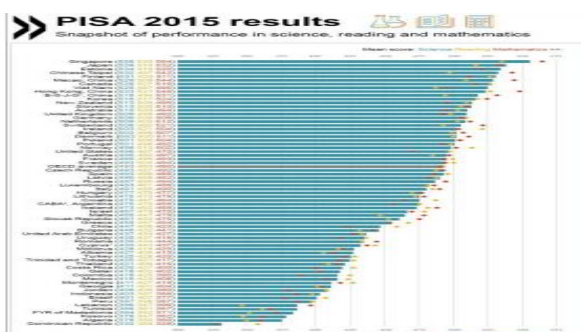
<sup>1</sup>Corresponding Author: Kiki Tristiawanti Simbolon  
Program Magister Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan, 2021, Indonesia  
Email: kikitristiawanti20@gmail.com

<sup>2</sup>Co-Author: Zul Amry  
Program Magister Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan, 2021, Indonesia

<sup>3</sup>Co-Author: Edi Syahputra  
Program Magister Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan, 2021, Indonesia

dengan skor kurang dari 0,80 dari hal tersebut kita dapat mengetahui bahwa Indonesia berada di peringkat ke 68 untuk pendidikan di 113 negara tersebut (UNISCO,2015).

Salah satu mata pelajaran yang sangat penting dalam memajukan pendidikan agar dapat memajukan sumber daya manusia (SDM) Indonesia adalah matematika. *National Council Of Teacher Of Mathematics* (NCTM) (2000:1) menyatakan “*The essential components of a high-quality school mathematics program. It calls for and presents a common foundation of mathematics to be learned by all students*”. Mengandung makna bahwa program matematika sekolah berkualitas tinggi matematika adalah komponen yang penting untuk dipelajari oleh semua siswa. Lebih lanjut NCMT (2000:4-5) menjelaskan bahwa “ kemampuan yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika meliputi: (1) kemampuan pemecahan masalah, (2) kemampuan penalaran, (3) kemampuan komunikasi, (4) kemampuan koneksi, dan (5) kemampuan representasi. Kemampuan-kemampuan tersebut dapat ditingkatkan bila disertai dengan cara guru dalam mengajar siswa agar tercapai sesuai dengan kemampuan yang diharapkan. Matematika sejak dulu menempati posisi inti, namun belum menarik minat kebanyakan siswa. Hal ini terjadi karena rendahnya presentasi belajar matematika siswa. berdasarkan hasil tes dan survei PISA yang digagas oleh *Organisastion For Co- Operation And Development* (OECD) 540.000 Siswa 70 negara, menunjukkan formasi siswa-siswi Indonesia masih tergolong rendah. Rata-rata skor pencapaian siswa siswi Indonesia untuk matematika berada di peringkat 63 dari 70 negara yang dievaluasi peringkat dan rata-rata skor Indonesia tersebut tidak berada jauh dengan hasil tes dan survei pisa terlebih dahulu pada tahun 2012. Indonesia pada peringkat 64 dari 65 negara merupakan kelompok penguasaan materi yang rendah.



Gambar 1 Snapshot Performa dalam sains, Matematika, dan Membaca dari Hasil PISA 2015, (Sumber:OECD, 2015 : 5)

Selain kemampuan kognitif, kemampuan afektif juga menjadi sorotan dalam dunia pendidikan akhir-akhir ini. Hal ini sesuai dengan permintaan Kurikulum 2013, dimana selain ranah kognitif, ranah afektif juga menjadi sorotan. Salah satu ranah afektif yang sangat penting bagi siswa adalah kemandirian belajar.

Kemandirian belajar berkaitan dengan bagaimana siswa menjadi pemimpin dari proses belajar mereka sendiri. Seorang siswa yang mandiri adalah seseorang yang memiliki kemauan yang kuat sehingga dapat terlibat aktif dalam memaksimalkan kesempatan dan kemampuannya untuk belajar. Menurut Mudjiman (2011), kemandirian belajar anak adalah kegiatan belajar aktif yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai suatu kompetensi guna mengatasi suatu masalah dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang dimiliki.

Adapun indikator kemandirian belajar matematika menurut Sumarmo (2004), yaitu: (1) inisiatif belajar; (2) mendiagnosa kebutuhan belajar; (3) menetapkan tujuan belajar; (4) memonitor, mengatur dan mengontrol belajar; (5) memandang kesulitan sebagai tantangan; (6) memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; (7) memilih dan menerapkan strategi belajar yang tepat; (8) mengevaluasi proses dari hasil belajar dan (9) konsep diri. Sedangkan menurut Pintrich dan Groot (1990) kemandirian belajar dibangun dari dua hal, yaitu item-item metakognisi dan item-item dalam upaya pengelolaan.

Pentingnya kemandirian belajar siswa belum sesuai dengan fakta yang terlihat dilapangan. Dengan beberapa guru matematika kelas XI SMA Yapim Taruna Marelان, diperoleh informasi bahwa siswa kurang memiliki kemandirian belajar dalam belajar matematika. Sering guru mengeluhkan, bahwa banyak siswa mereka yang bersifat seperti “paku”, ia baru bergerak ketika dipukul dengan palu. Artinya, siswa baru bekerja apabila sudah diinstruksikan oleh guru mereka. Siswa menganggap bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit sehingga banyak siswa yang belum termotivasi dan belum berinisiatif untuk belajar sendiri dan tanggung jawab mereka terhadap tugas-tugas belajar masih rendah. Selain itu, dalam mengerjakan soal yang seharusnya dikerjakan secara individu, masih banyak ditemukan siswa mencontek dengan temannya.

Tujuan diadakannya pengembangan Perangkat pembelajaran digital adalah untuk menghasilkan sebuah produk baru yang valid, efektif dan praktis

dengan menggunakan pendidikan matematik realistik. Pendekatan Matematika Realistik pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh Institut Freudenthal. Berdasarkan pemikiran Hans Freudenthal, matematika dianggap sebagai aktivitas insani dan harus dikaitkan dengan realitas. Selain itu, Freudenthal berkeyakinan bahwa siswa tidak boleh dipandang sebagai *passive receivers of ready-made mathematics* (penerima pasif matematika yang sudah jadi atau diolah).

Pendidikan harus mengarahkan siswa kepada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan untuk menemukan kembali matematika dengan cara mereka sendiri. Dalam Pendidikan Matematika Realistik, pembelajaran bertolak dari masalah kontekstual (dunia nyata) bagi siswa yang menekankan keterampilan, diskusi, dan pemberian argumentasi sehingga siswa dapat menggunakan matematika untuk menyelesaikan permasalahan dengan proses yang lebih bermakna. Masalah kontekstual memungkinkan siswa untuk dapat menggunakan pengalaman sebelumnya secara langsung baik lisan maupun tulisan, sehingga siswa akan melakukan proses pencarian, pengembangan dan pengaplikasian konsep-konsep matematika ke bidang lain.

Menurut Putra (2016) bahwa Pendidikan Matematika Realistik adalah pendekatan yang orientasinya menuju kepada penalaran siswa yang bersifat realistik dan ditujukan kepada pengembangan pola pikir praktis, logis, kritis dan jujur dengan berorientasi pada penalaran matematika dalam menyelesaikan masalah. Sedangkan menurut Dita (2017) menjelaskan bahwa Pendekatan matematika realistik merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang mengaitkan antara ilmu pengetahuan dengan kehidupan nyata.

Pendidikan Matematika Realistik berpedoman pada kehidupan realita, materi yang abstrak akan diruban menjadi lebih konkret, sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi yang diajarkan oleh guru. Hal yang juga berkaitan dengan Pendidikan Matematika Realistik menurut Sri Dewi, dkk (2018) menyatakan bahwa Pendekatan Matematika Realistik Indonesia merupakan salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang berorientasi pada siswa, bahwa matematika adalah aktivitas manusia dan matematika harus dihubungkan secara nyata terhadap konteks kehidupan sehari-hari siswa kepengalaman belajar yang berorientasi pada hal-hal yang real (nyata). Pendekatan realistik mendorong siswa untuk dapat mengembangkan

pembelajarannya serta lebih aktif dan lebih bermakna yang artinya siswa dituntut untuk selalu berpikir tentang suatu persoalan dan mereka mencari sendiri cara penyelesaiannya, dengan demikian mereka akan lebih terlatih untuk selalu mengembangkan keterampilan pengetahuannya, sehingga pengetahuan dan pengalaman belajar mereka akan tertanam untuk jangka waktu yang cukup lama.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian adalah thiagarajan dkk. Menurut Mulyatiningsih (2011) komponen input pembelajaran terdiri dari karakteristik peserta didik, karakteristik guru, dan sarana prasarana dan perangkat pendukung pembelajaran. Dalam perkembangannya lebih lanjut penelitian dan pengembangan model 4D juga sering digunakan dalam penelitian dan pengembangan bahan ajar seperti modul, LKPD dan buku ajar.

Menurut Trianto (2010 : 93-96) model pengembangan perangkat seperti yang disarankan oleh Thiagarajan, dkk adalah Model 4D. Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *define, design, develop, dan disseminate* atau diadaptasikan menjadi Model 4-D, yaitu Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran. Menurut Yuwono (2012:1) prosedur pengembangan merujuk pada model 4-D.

Hal ini dipertegas oleh Buhari (2011) Model pengembangan perangkat *Four-D Model* disarankan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-D, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

Berdasarkan deskripsi di atas terkait permasalahan-permasalahan yang menyebabkan kemampuan *visual thinking* dan kemandirian belajar siswa rendah. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mencari solusi dari permasalahan yang ada dengan mengembangkan sebuah perangkat pembelajaran. Dalam penelitian ini perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Buku Petunjuk Guru (BPG), dan Buku Siswa (BS).

## KAJIAN TEORITIS

### Perangkat Pembelajaran Digital

Perangkat yang digunakan dalam proses pembelajaran disebut dengan perangkat pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran digital memungkinkan peserta didik

memiliki kompetensi yang jauh lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya (Mohammad Fatkhurrohman dkk 2017:104).

Perangkat pembelajaran digital atau *learning material digital*, merupakan materi ajar yang dikemas sebagai bahan untuk disajikan dalam proses pembelajaran berbasis digital. Menurut Depdiknas (2008) bahwa bahan ajar atau perangkat pembelajaran merupakan “segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis”. Bahan pembelajaran dalam penyajiannya berupa deskripsi yakni berisi tentang fakta-fakta dan prinsip-prinsip, norma yakni berkaitan dengan aturan, nilai dan sikap, serta seperangkat tindakan/keterampilan motorik. Dengan demikian, bahan pembelajaran pada dasarnya berisi tentang pengetahuan, nilai, sikap, tindakan dan keterampilan yang berisi pesan, informasi, dan ilustrasi berupa fakta, konsep, prinsip, dan proses yang terkait dengan pokok bahasan tertentu yang diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

**Pendekatan Matematika Realistik**

Pendekatan matematika realistik awalnya dikembangkan dan diperkenalkan oleh Institut Freudenthal di Belanda pada tahun 1970-an dengan nama *realistic mathematics education*. Pendekatan matematika realistik dilandasi oleh pemikiran Freudenthal bahwa matematika sebagai aktivitas manusia (*human activity*). Menurut Freudenthal (1991: 20) matematika harus dihubungkan dengan kenyataan (*realitas*), dekat dengan pengalaman anak-anak dan relevan bagi masyarakat agar matematika bernilai bagi manusia (*human value*). Kelas matematika bukan tempat memindahkan matematika dari guru kepada siswa, melainkan tempat siswa menemukan kembali ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah nyata.

Freudenthal (1991: 2) mengemukakan bahwa dalam proses pembelajaran realistik terdapat kegiatan mematematisasi. Dimana matematisasi adalah suatu proses untuk mematematikakan suatu fenomena, ilmu tidak lagi hanya sekedar kumpulan pengalaman tetapi melibatkan kegiatan mengorganisasi pengalaman dengan menggunakan matematika. Dalam penerapan pendekatan matematika realistik terdapat dua jenis matematisasi yaitu matematisasi horizontal dan

matematisasi vertikal. Dalam matematisasi horizontal, siswa mencoba menyelesaikan soal-soal dari dunia nyata dengan cara mereka sendiri dan menggunakan bahasa dan simbol mereka sendiri. Sedangkan matematisasi vertikal yaitu siswa mencoba menyusun prosedur umum yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal sejenis secara langsung tanpa bantuan konteks. De Lange (1996) menjelaskan bahwa ada lima karakteristik dalam melakukan pembelajaran matematika realistik, diantaranya yaitu: (1) *the use of real-life contexts*; (2) *the use of models*; (3) *student’s free production*; (4) *interaction*; dan (5) *intertwining*. Adapun indikator pada pendekatan matematika dalam penelitian ini disajikan pada tabel 1 berikut:

Indikator	Deskripsi Indikator
<i>Looking &amp; Seeing</i>	Mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan tampilannya secara utuh serta mengklasifikasi bangun geometri berdasarkan karakteristik yang sama
<i>Imagining</i>	Melukis ataupun menggambar yang berupa representasi dari informasi yang masih abstrak serta menggabungkannya dengan pengalaman baru, dengan cara menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk menyimpulkan pola, atau membuat jenis tertentu dari representasi data yang diberikan
<i>Showing &amp; Telling</i>	Menjelaskan apa yang dilihat dan diperoleh kemudian mengkomunikasikannya, ataupun membuat komentar yang mencerminkan upaya untuk mewujudkan atau mengidentifikasi bentuk dari informasi yang diberikan
<i>Representation</i>	Merepresentasikan permasalahan dalam bentuk visual berupa gambar, grafik, diagram ataupun dengan kata-kata yang dapat membantu menghubungkan dan mengkomunikasikan informasi untuk menyelesaikan masalah

**Kemandirian Belajar**

Kemandirian berasal dari kata mandiri yang berarti keadaan dapat berdiri sendiri tidak bergantung pada orang lain, atau menggunakan kekuatan sendiri. Sedangkan kemandirian dalam belajar dapat diartikan sebagai belajar aktif, yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai sesuatu kompetensi guna mengatasi suatu masalah, dan dapat dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki.



Menurut Runisah (2018) kemandirian belajar merupakan salah satu aspek yang sangat penting untuk dikembangkan pada siswa. Hal tersebut sejalan dengan penjelasan Yang (dalam Runisah, 2018) bahwa individu yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi mempunyai kecenderungan untuk belajar lebih baik, mempunyai kemampuan dalam melakukan pemantauan, pengevaluasian dan pengaturan belajarnya, serta mengatur waktu secara lebih efisien. Ada beberapa alasan pentingnya kemandirian belajar dibentuk dalam diri siswa. Salah satunya bahwa tujuan pembelajaran atau pendidikan adalah mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan masa kini dan masa yang akan datang, hidup dalam lingkungan sosial yang tak lepas dari masalah (*problem*).

Untuk mendapatkan prestasi akademis yang memuaskan diperlukan adanya kesiapan belajar diperguruan tinggi yang mencakup kesiapan mental dan keterampilan belajar. Salah satu keterampilan belajar yang mempunyai peran penting dalam menentukan kesuksesan diperguruan tinggi adalah kemampuan meregulasi diri dalam belajar atau disebut dengan *self regulated learning*.

Menurut Zimmerman (2018) kemandirian belajar merupakan tingkatan aspek metakognitif, motivasi dan tingkah laku mahasiswa ketika aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran mereka sendiri. Mahasiswa tersebut dengan sendirinya memulai usaha belajar mereka secara langsung untuk memperoleh pengetahuan dan keahlian yang mereka inginkan, tanpa tergantung pada guru, orang tua atau orang lain.

Dari uraian diatas dapat dilihat ada dua ciri khusus untuk memahami kemandirian belajar, yaitu : 1) Mahasiswa diasumsikan memiliki kesadaran diri atas potensial yang dimiliki dan dapat menggunakan secara baik dalam proses pengaturan diri atas potensi yang dimiliki untuk mencapai hasil belajar yang optimal; 2) Mahasiswa memiliki orientasi diri terhadap siklus umpan balik selama proses belajar berlangsung. Dalam siklus umpan balik tersebut memonitor derajat efektivitas metode belajar atau strategi belajar dan respon-respon yang dilakukan untuk mencapai hasil melalui berbagai cara yang senantiasa diperbaiki.

Kemandirian belajar memiliki manfaat yang banyak terhadap kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa yaitu : (1) memupuk tanggung jawab; (2) meningkatkan keterampilan; (3) memecahkan masalah; (4) mengambil keputusan; (5) berpikir kreatif; (6) berpikir kritis; (7) percaya diri yang kuat; dan (8) menjadi guru bagi dirinya

sendiri. Siswa yang memiliki kemandirian belajar yang kuat dan positif mampu menentukan sendiri tujuan-tujuan belajarnya, mampu menunjukkan rasa kemampuan diri untuk meraih target yang hendak dicapai, penataan lingkungan untuk menopang pencapaian target, menentukan sendiri bagaimana mendapatkan *social support* agar dapat sukses, melakukan evaluasi diri, dan memonitor kegiatan belajarnya.

Dari uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa untuk mengatur kegiatan belajarnya sendiri. Adapun indikator kemandirian belajar yang digunakan pada penelitian ini adalah : (1) Inisiatif belajar; (2) Mendiagnosis kebutuhan belajar; (3) Menetapkan target dan tujuan belajar; (4) Mengatur dan mengontrol kemajuan belajar; (5) Memilih dan menetapkan strategi belajar; (6) Mengevaluasi proses dan hasil belajar; (7) Memandang kesulitan sebagai tantangan; (8) Mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan perangkat pembelajaran Thiagarajan, dkk yaitu model 4-D (*define, design, develop, disseminate*). Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran dengan Buku Guru (BG), Buku Siswa (BS), Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) digital serta tes kemampuan *visual thinking* dan angket kemandirian belajar. Disamping itu, peneliti juga akan mengembangkan instrumen penelitian yang terdiri dari tes kemampuan *visual thinking*, angket kemandirian belajar, dan lembar validasi perangkat pembelajaran.

Penelitian ini dilakukan di SMA Yapim Taruna Marelan kelas XI semester genap tahun ajaran 2020/2021 pada materi transformasi geometri. Subjek dalam penelitian ini adalah beberapa siswa/i kelas XI MIA-1 SMA Yapim Taruna Marelan yang berjumlah 20 orang pada uji coba I dan siswa/I kelas XI MIA- 2 SMA Yapim Taruna Marelan yang juga berjumlah 20 orang pada uji coba II.

## Teknik Analisis Data

Teknik analisis berikut ini berlaku untuk menganalisis kevalidan perangkat pembelajaran digital (Sinaga, 2007:160)

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

$V_{ji}$  adalah data nilai dari penilai ke- $j$  terhadap indikator ke- $i$ ,

$n$  adalah banyaknya penilai (ahli dan praktisi)

**Analisis Data Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa**

Pernyataan yang digunakan dalam instrument kemandirian belajar siswa disusun berdasarkan skala Likert. Hasil pengukuran kemandirian belajar siswa berupa skor atau angka. Untuk menentukan skor jawaban siswa, peneliti menetapkan suatu pedoman penskoran untuk setiap pernyataan yang ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2 Pedoman Penskoran Kemandirian Belajar Siswa**

Pernyataan Positif		Pernyataan Negatif	
Alternatif	Skor	Alternatif	Skor
Sangat	4	Sangat Setuju	1
Setuju	3	Setuju	2
Tidak	2	Tidak setuju	3
Sangat	1	Sangat tidak setuju	4

Instrumen yang telah diisi dicari skor totalnya, sehingga setiap siswa memiliki skor. Selanjutnya dicari rerata skor keseluruhan siswa dalam satu kelas dan simpangan bakunya. Kategorisasi hasil perhitungan dilihat dari ketentuan pada tabel 3.

**Tabel 3 Kategorisasi Kemandirian Belajar Siswa**

Skor siswa	Kategori disposisi matematis siswa
$X \geq \bar{X} + SB_x$	Sangat positif/sangat tinggi
$\bar{X} + SB_x > X \geq \bar{X}$	Tinggi/positif
$\bar{X} > X \geq \bar{X} - SB_x$	Negatif/rendah
$X < \bar{X} - SB_x$	Sangat negatif/rendah

(Sumber: Mardapi, 2008: 123)

**Keterangan:**

- $\bar{X}$  : nilai rata-rata kemandirian belajar
- $SB_x$  : simpangan baku skor keseluruhan siswa dalam satu kelas
- $X$  : skor yang dicapai siswa

Kemandirian belajar siswa dikatakan meningkat jika rerata skor pada uji coba I lebih besar dari rerata skor pada uji coba II. Besar peningkatan tersebut diperoleh dengan mengurangkan skor rerata pada uji coba II dengan skor rerata pada uji coba I..

**HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan hasil analisis data angket sikap kemandirian belajar siswa pada uji ciba I dan uji coba II menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa meningkat (lebih baik). Peningkatan kemandirian belajar ini dilihat dari rata-rata hasil angket kemandirian belajar yang diisi siswa. Peningkatan kemandirian belajar juga terlihat pada masing-masing indikator kemandirian belajar, yaitu: (1) Inisiatif belajar; (2) Mendiagnosis kebutuhan belajar; (3) Menetapkan target dan tujuan belajar; (4) Mengatur dan mengontrol kemajuan belajar; (5) Memilih dan menetapkan strategi belajar; (6) Mengevaluasi proses dan hasil belajar; (7) Memandang kesulitan sebagai tantangan; dan (8) Mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran berorientasi pendidikan matematika realistik yang Skor dikembangkan berdampak pada peningkatan kemandirian belajar siswa.

Darr (2004) menyatakan bahwa *self-regulated learning* dapat meningkatkan aktifitas pembelajaran di kelas matematika. Ketika siswa melakukan demonstrasi, siswa dapat mengikutsertakan penalaran dalam pembelajaran aktif. Begitu juga menurut Surya (2011), bahwa dengan pembelajaran CTL dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

Hal ini diperkuat dengan pengembangan perangkat pembelajaran oleh Fauzan dkk (2013) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran RME-berbasis geometri yang baik untuk tingkat 4 sekolah dasar Indonesia terdiri dari buku petunjuk guru dan buku siswa. Produk ini secara efektif dapat meningkatkan pemahaman siswa penalaran, aktivitas, kreativitas dan motivasi.

Menurut Ozdemir dan Uzel (2011) mengenai pendekatan matematika realistik dan respon siswa menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *realistic mathematics education* (RME) lebih efektif dari pembelajaran yang menggunakan metode tradisional dan pembelajaran yang menggunakan *realistic mathematics education* (RME) lebih diminati berdasarkan hasil positif dari respon siswa.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berorientasi pendidikan matematika realistik yang dikembangkan dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis data angket sikap kemandirian belajar siswa pada uji coba I dan uji coba II menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa meningkat (lebih baik). Peningkatan kemandirian belajar ini dilihat dari rata-rata hasil angket kemandirian belajar yang diisi siswa. Peningkatan kemandirian belajar juga terlihat pada masing-masing indikator kemandirian belajar, yaitu: (1) Inisiatif belajar; (2) Mendiagnosis kebutuhan belajar; (3) Menetapkan target dan tujuan belajar; (4) Mengatur dan mengontrol kemajuan belajar; (5) Memilih dan menetapkan strategi belajar; (6) Mengevaluasi proses dan hasil belajar; (7) Memandang kesulitan sebagai tantangan; dan (8) Mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran berorientasi pendidikan matematika realistik yang dikembangkan berdampak pada peningkatan kemandirian belajar siswa.

Darr (2004) menyatakan bahwa *self-regulated learning* dapat meningkatkan aktifitas pembelajaran di kelas matematika. Ketika siswa melakukan demonstrasi, siswa dapat mengikutsertakan penalaran dalam pembelajaran aktif. Begitu juga menurut Surya (2011), bahwa dengan pembelajaran CTL dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

Hal ini diperkuat dengan pengembangan perangkat pembelajaran oleh Fauzan dkk (2013) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran RME-berbasis geometri yang baik untuk tingkat 4 sekolah dasar Indonesia terdiri dari buku petunjuk guru dan buku siswa. Produk ini secara efektif dapat meningkatkan pemahaman siswa penalaran, aktivitas, kreativitas dan motivasi.

Menurut Ozdemir dan Uzel (2011) mengenai pendekatan matematika realistik dan respon siswa menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *realistic mathematics education* (RME) lebih efektif dari pembelajaran yang menggunakan metode tradisional dan pembelajaran yang menggunakan *realistic mathematics education* (RME) lebih diminati berdasarkan hasil positif dari respon siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berorientasi pendidikan matematika

realistik yang dikembangkan dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

## KESIMPULAN

Kemandirian belajar siswa meningkat dari uji coba I ke uji coba II dengan rata-rata skor kemandirian belajar pada indikator pertama sebesar 10,16% meningkat menjadi 11,16 % pada uji coba ke II, indikator kedua sebesar 16,40% meningkat menjadi 17,04,16 % pada uji coba ke II, indikator ketiga sebesar 16,08% meningkat menjadi 17,32 % pada uji coba ke II, indikator

Keempat sebesar 20,44% meningkat menjadi 21,52 % pada uji coba ke II, indikator kelima sebesar 11,12% meningkat menjadi 11,84 % pada uji coba ke II, indikator keenam sebesar 16,60% meningkat menjadi 17,52 % pada uji coba ke II, indikator ketujuh sebesar 11,40% meningkat menjadi 12,04 % pada uji coba ke II, indikator kedelapan sebesar 12,20% meningkat menjadi 12,84 % pada uji coba ke II dan rata-rata total peningkatan semua indikator dari uji coba I ke uji coba II adalah 8,20%.

## REFERENSI

- Akker, J, V, D. 1999. *Principles and Methods of Development Research*. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan Van Den Akker, J (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher
- Ambarita. Biner dan Siburian Paningkat .2013. *Manajemen Pendidikan dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Arnida Sari, Suci Yuniati. 2018. Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education (Rme) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Volume 2, No. 2, Agustus 2018, pp. 71-80
- Athar. 2012. Matematika dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Berbasis Budaya Cerita Rakyat Melayu Riau Makalah. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Univerisitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta, 10 November 2012.
- Aufa, M.. 2016 Development of Learning Devices through Problem Based Learning Model Based on the Context of Aceh Cultural to Improve Mathematical

- Communication Skills and Social Skills of SMPN 1 Muara Batu Students. *Journal of Education and Practice*.7(24):232-248
- BSNP. 2008. *Pedoman Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Sekolah Dasar*. Jakarta: BSNP.
- Brett Walsh and Erica Volini. 2017. *Global Human Capital Repot*. University Press
- Chi, M. 2013. *Engineering Students Visual Thinking Of The Concept Of Definite Integral*. Global Journal Of Engineering Education, Volume 15, Number 2
- Creswell, J.W.(2014). *Educational Research Planning, Conducting And Evaluating Quantitative And Qualitative Research*. Boston: Person.
- Ekowati, K., Muhammad Darwis., Pua Upa & Suradi Tahmir (2015), *The Application of Contextual Teaching and Learning Mathematics to Improve Students Motivation at SMPN 1 Kupang*, International Education Studies, Vol 8 No 8. (Diakses pada 19 Maret 2017)
- Elvis, E (2008). Mengembangkan Kemampuan Menalar Dan Memecahkan Masalah Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Jurnal Pendidikan Matematika "PARADIKMA", Vol 1 No 1, Juni 2008. Medan : Program Studi Pendidikan Matematika Pps UNIMED.
- Farahdina, N., Ansari, B.I & Saiman. 2014. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP dengan Menggunakan Model Investigasi Kelompok. *Jurnal Dikdaktik Matematika*. Vol. 1, No. 1. September.
- Fathurrohman. 2015. *Model - Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Fauzan, A. 2002. Applying Realistic Mathematics Education (RME) in Teaching Geometry in Indonesian Primary Schools. *Thesis University of Twente*, Enschede. ISBN 90 365 18 43 1. Enschede: PrintPartners Ipskamp.
- Fauzan, A., Plomp, T., Gravemeijer, K. 2013. The Development of an RME based Geometry Course for Indonesian Primary Schools. In T. Plomp, & N. Nieveen (Eds.). *Educational Design Research – Part B: Illustrative cases* (pp. 159-178). Enschede, the Netherlands: SLO.
- Fauzi, M.A. 2002. *Pembelajaran Matematika Realistik pada Pokok Bahasan Pembagian di SD*. Tesis tidak diterbitkan. Surabaya: Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Gravemeijer, K. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht:
- Hasratuddin. 2015. *Mengapa Harus Belajar Matematika?* Medan. Perdana Mulya Sarana.
- Kemendikbud. 2013. *Panduan Teknis Memahami Buku Siswa dan Buku Guru di Sekolah Dasar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Direktorat pembinaan sekolah dasar.
- Kristinayanti, Ni Luh Putu, dkk. 2014. Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* Berbantuan Media Visual Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SD Gugus 1 Abiansema. *E Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. Nomor 1. Volume 2.
- Lavy, I. 2016. *Dynamic Visualization and The Case of Stars In Cages*. *Proceedings 30<sup>th</sup> Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education*, vol 4. Pp. 25-32. Prague : PME
- National Council Of Teacher Of Mathematics. (2000). *Principles And Evaluation Standards Of School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principle and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nieveen & Plomp, T. 2007. *An Introduction To Education Desigh Research*. Proceeding Of Seminar Conduced At The East China Normal University. Shanghai (PR China), November 23-26
- Nisa, A.H. 2020. Pengembangan E-Modul Dengan Flip Pdf Profesional Berbasis Gamifikasi Pada Materi Himpunan. Skripsi. Fakultas Tarbiyah Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
- Novitasari, Ifada. 2007. "Realistik Mathematics Education (RME): Pendekatan Pendidikan Matematika Dalam Konsep dan Realitas" *Jurnal Pemikiran Alternatif Pendidikan*. Vol.12.



- Mahmudi, A. (2011). *Pemanfaatan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah pada Seminar Nasional. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mahmudi, A. 2010. *Membelajarkan Geometri dengan Program GeoGebra*. FMIPA UNY.
- Moses, B. 1982. Visualization: A Different Approach to Problem Solving. *School Science and Mathematics*, 82, 141-147.
- OECD.2016. Program For International Student Assesment (PISA) Results From PISA 2015. Analyst, Directorate for Education and Skills
- Rochman,C & Majid,A. (2014) Pendekatan Ilmiah Dan Implensasi Kurikulum 2013.Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Runisah. 2018. Peningkatan Kemandirian Belajar Matematika Belajar Matematika Siswa SMP Melalui Model Learning Cycle 5E Dengan Teknik Metakognitif . Universitas Wiralodra, *JES-MAT, Vol. 4 No.1 Maret 2018*
- Sariono, 2013. Kurikulum 2013 : Kurikulum Generasi Emas, *E- Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*, 3 (1): 1 – 9.
- Saondi, O. 2008. Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik (PMR). *Equilibrium*, Vol. 4, No 7 (Januari-Juni 2008): 42-43.
- Scristia. 2014. *Meningkatkan Kemampuan Mathematical Visual Thinking dan Self-Efficacy Siswa Smp Melalui Metode Discovery Learning* Universitas Pendidikan Indonesia |Repository. *Upi.Edu/Perpustakaan.Upi.Edu*
- Sinaga, B. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Masalah Berbasis Budaya Batak (PBMB3)*. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya.
- Sister, D., Syahputra, E & Bornok Sinaga. 2020. Analysis Of Students“ Difficulties In Mathematical Creative Thinking On Problem-Based Learning Model. *International Journal of Scientific & Technology Researh*. 9 (03) : 3842– 3845.
- Slavin,R.E. (2006) *Education Psychology, Theories and Praticce*. Eighth Education.Masschusestts:Allyn and Bacon Publishers
- Slettenhaar. (2000). *Adapting Realistic Mathematics Education in the Indonesian Context*. Himpunan Matematika Indonesia (Prosiding Konperensi Nasional Matematika X ITB, 17-20 Juli 2000.
- Sugandi, A. I. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Setting Kooperatif Jigsaw Terhadap Kemandirian Belajar Siswa SMA. Bandung. *Jurnal Ilmiah Prodi Matematika STKIP Siliwangi*, Vol 2, No. 2. September.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta, CV.
- Sujono 1988. *Pengajaran Matematika Untuk Sekolah Menengah*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Sumarmo, U. 2004. Kemandirian Belajar : Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik. FMIPA UPI. [Online] Tersedia <http://math.sps.upi.edu/?p=61> [20 Oktober 2019].
- Santi, (2015) . Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik pada Pokok Bahasan Lingkaran Kelas VIII SMP. *Jurnal. Kadikma*, Vol. 6, No. 1, hal 85-94, April 2015
- Susanto, J. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Lesson Study dengan Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA di SD. *Journal of Primary Educational. JPE*. 1(2):77-71
- Sword, K, L. 2005. *The Power Of Visual Thinking*. Gifted and Creative Services Australia
- Thiagarajan, S., Semmel, Ds., Semmel, M. 1974. *Intructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children*. A Source Book Blomingtn, Central For Innovation On Tesching The Handicapped.
- Trianto 2010, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Penerbit Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Uzel, Devrim and Sevinc Mert Uyangor. 2011. *“Attitudes of 7th Class Students Toward Mathematics in Realistic Maathematics*

- Education*". International Mathematic Forum/ Vol.1, No.39, pp.1951-1959
- Van den akker, I. 1999. Principles And Methods Of Development Research. Dalam plomp, I, Nieveen, N, costafson, K ; Branch, R.M, dan Van den Akker, J. *Desigh Approaches An Tools In Education And Training*. London : Kuveer academic publisher
- Wijaya, Ariyadi. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- World Economic Forum.2017. The Global Human Capital Report. ISBN 978-1-944835-10-1
- Wulandari,T.R, Wuri astute & Sandy Tegariyani Putri Santoso. 2019. Pelatihan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik Bagi Guru Anggota IGTKI. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat/Vo;2,No.3,2019*, ISSN 2615-3122
- Zhukovskiy V, I & Pivovarov D, P. 2018. The Nature Of Visual Thinking. *Journal Of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, Vol 1, P : 149-158
- Zimmerma. 1990. Self Regulated Learning And Academic Achievement : An Overview. *Lawrence Erlbaum Associates Inc. Graduate School Of The City University Of New York. Ducational Pshtcologist* 25 (1), 3-17
- Zimmerman, B. 2018. Investigating Self-Regulated And Motivation : Historical Background, Methodological Development, And Future Prospects. *Amerika : America Education Research Journal Math*. Vol. 45, no 1, pp. 166-183 DOI : 10.3102/0002831207312909.
- Zulkardi. 2005. "RME suatu Inovasi dalam Pendidikan Matematika di Indonesia".Situs [www. pmri.or.id](http://www.pmri.or.id). diakses 25 Oktober 2019.