



Pengembangan Perangkat Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP

Josua Pasaribu¹, Edi Syahputra²

^{1,2} Progam Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, 2022, Indonesia

*^{1,2} Corresponding Email: Josuapasaribu@mhs.unimed.ac.com,
edisyahputra01.es@gmail.com*

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan dan menghasilkan perangkat pembelajaran interaktif berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik yang valid, praktis dan efektif; (2) melihat dan mendeskripsikan kevalidan, keefektifan dan kepraktisan perangkat pembelajaran interaktif berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik yang dikembangkan untuk dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa SMP; dan (3) melihat dan mendeskripsikan peningkatan kemampuan spasial siswa SMP yang diajar menggunakan perangkat pembelajaran interaktif berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik yang dikembangkan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-1 dan VIII-2 SMPN 27 Medan. Objek penelitian ini adalah pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Instrumen Tes Kemampuan Spasial. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development/R&D*) dengan menggunakan pengembangan model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli, tes kemampuan spasial, angket respon siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar aktivitas siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan perangkat pembelajaran interaktif berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan spasial dapat disimpulkan pada: (i) validitas RPP sebesar 4,25 dengan kategori valid, validitas LKPD sebesar 4,18 dengan kategori valid, dan

validitas tes dinyatakan valid setelah dilakukan revisi kecil. (ii) efektivitas perangkat pembelajaran dikatakan efektif, (iii) praktisitas perangkat pembelajaran adalah dilihat dari kemampuan pengelolaan pembelajaran (2) Terdapat peningkatan kemampuan spasial siswa dari uji coba I ke uji coba II yang dinilai dari *pre-test* dan *post-test*.

Kata Kunci : *Perangkat pembelajaran interaktif, pengembangan perangkat pembelajaran, pembelajaran matematika realistik, kemampuan spasial.*

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan hal yang sangat dan tidak bisa lepas dari kehidupan. Pentingnya pendidikan, sehingga menjadi tolak ukur kemajuan suatu bangsa. Bangsa yang maju adalah bangsa yang memiliki sumber daya manusia yang berkualitas, baik dari segi spiritual, intelegensi maupun *skill*. Sehingga dengan sumber daya manusia yang berkualitas suatu bangsa akan mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah. Untuk menumbuhkan kembangkan sumber daya manusia yang berkualitas maka diperlukan mutu pendidikan yang berkualitas pula. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah pembaruan secara berkelanjutan dalam bidang pendidikan khususnya pelajaran matematika.

Setiap guru sebelum memulai pelajaran harus terlebih dahulu mempersiapkan semua perangkat pembelajaran sebelum ia mengajar, baik itu RPP, bahan ajar, dan LKPD, dimungkinkan juga menggunakan media agar pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami siswa, dan tak lupa strategi, metode atau model pembelajaran apa yang akan diterapkan nantinya. Seperti halnya yang diungkapkan oleh Suparno (2002: 17) Sebelum guru mengajar (tahap persiapan) seorang guru diharapkan mempersiapkan bahan yang mau diajarkan, mempersiapkan alat peraga/praktikum yang akan digunakan, mempersiapkan pertanyaan dan arahan untuk memancing siswa lebih aktif belajar, mempelajari keadaan siswa, mengerti kelemahan dan kelebihan siswa, serta mempelajari pengetahuan awal siswa, kesemuanya ini akan terurai pelaksanaannya di dalam perangkat pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran merupakan tanggung jawab guru di sekolah, karena aktivitas guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran akan menghasilkan kegiatan pembelajaran yang bermakna. (Trianto, 2011: 201) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam mengelola proses belajar mengajar, beberapa diantaranya adalah silabus,

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

RPP berperan sebagai acuan bagi guru untuk menyelenggarakan pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk memahami dan mengembangkan konsep materi yang dipelajari. Menurut Permendikbud Nomor 81 A Tahun 2013, tahapan pertama dalam pembelajaran menurut standar proses adalah perencanaan pembelajaran yang diwujudkan dengan kegiatan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Rencana Perangkat Kurikulum 2013 menekankan pada aspek perbaikan proses pembelajaran melalui model pembelajaran aktif seperti model penemuan karena perbaikan tersebut tak terlepas dari tujuan yang ingin dicapai. Keefektifan pembelajaran terjadi bila siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penemuan informasi dan pengetahuan (Hasratuddin, 2015: 152).

Hal ini berbanding terbalik dengan kenyataan yang ditemukan di lapangan. Menurut hasil pengamatan yang dilakukan peneliti di SMP Negeri 27 Medan, ditemukan bahwa guru masih membuat perangkat pembelajaran hanya untuk memenuhi kelengkapan administrasi sekolah saja bukan untuk pedoman yang membantunya dalam proses pembelajaran di kelas. Model pembelajaran yang masih berpusat pada guru, kurang efektif digunakan dalam pembelajaran. Dikarenakan penggunaan metode mengajar yang tidak efektif dan variatif merupakan salah satu factor rendahnya prestasi belajar siswa. Agar tujuan pembelajaran tercapai dengan baik, perlu adanya pemilihan metode atau strategi pembelajaran yang sesuai. Selain itu, juga diperlukan adanya pengembangan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan metode atau strategi pembelajaran yang digunakan.

Tujuan dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran adalah untuk meningkatkan dan menghasilkan sebuah produk baru. Selain itu bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang mampu memecahkan masalah pembelajaran di kelas, karena pada hakikatnya tidak ada satu sumber belajar yang dapat memenuhi segala macam keperluan proses pembelajaran. Dengan kata lain pemilihan perangkat pembelajaran, perlu dikaitkan dengan tujuann yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran. Terutama dalam meningkatkan kemampuan spasial matematika.

Hasil pengamatan dan analisis terhadap perangkat pembelajaran yang dipakai di SMP Negeri 1 Habinsaran, masih terdapat beberapa kekurangan: *Pertama*, perangkat pembelajaran yang digunakan guru bukan merupakan hasil sendiri, melainkan hasil meniru dari guru lain

yang bersifat umum, belum divalidasi dan kurang sesuai dengan karakteristik siswa di SMP Negeri 27 Medan. *Kedua*, langkah – langkah pembelajaran tidak mengacu pada model pembelajaran yang tercantum dalam perangkat pembelajaran, namun masih bersifat *teacher centered*. *Ketiga*, masalah-masalah untuk menilai hasil belajar masih minim dan tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran serta kurang mendukung pengembangan kemampuan spasial matematika siswa. *Keempat*, tidak adanya rubrik penskoran pada penilaian hasil belajar siswa.

Matematika dapat menumbuh kembangkan keterampilan berpikir siswa yaitu berpikir proporsional, sistematis, logis, rasional, kritis, cermat, efektif dan efisien dalam mengkomunikasikan gagasan atau ide untuk memecahkan masalah. Kemampuan penalaran yang rendah akan menyebabkan kemampuan memecahkan masalah siswa rendah, sehingga siswa lebih banyak tergantung pada bantuan guru (Arviyaty dan Saputra, 2013: 61). Oleh karena itu, perkembangan kemampuan bernalar siswa harus mendapat perhatian serius dari guru.

Gardner menegaskan bahwa skala kecerdasan yang selama ini dipakai ternyata memiliki banyak keterbatasan sehingga kurang dapat meramalkan kinerja sukses untuk masa depan seseorang. Pendidikan di Indonesia belum cukup memberikan stimulus pada perkembangan inteligensi anak, karena hanya mengembangkan kemampuan – kemampuan tertentu saja yang lebih memfokuskan kepada kemampuan kerja otak kiri. Gardner membedakan intelegensi menjadi 8 jenis, salah satunya adalah kecerdasan spasial. Menurut Gardner kecerdasan spasial dapat mengembangkan fungsi dan peran pada belahan otak kanan. Gardner (2013: 27) menyatakan: “Wilayah belakang korteks otak kanan terbukti paling krusial untuk pemrosesan spasial”. Armstrong (2002: 38) mengemukakan bahwa persepsi langsung dunia visual merupakan ciri sentral kecerdasan spasial.

Beberapa area dari pemecahan masalah matematika berhubungan dengan kemampuan spasial. Adanya konseptualisasi spasial yang baik merupakan aset untuk memahami konsep- konsep matematika. Menurut Nano (dalam Harmony dan Theis, 2012: 12): “Pada kemampuan spasial diperlukan adanya kemampuan pengamatan, konsistensi logis, kemampuan mengklasifikasi gambar serta pemikiran konseptual. Faktor – faktor tersebut juga diperlukan dalam meningkatkan hasil belajar matematika”. Siswa sulit membayangkan secara visual dalam menyelesaikan persoalan geometri. Hal ini didukung oleh hasil wawancara dengan salah seorang guru di SMP N 27 Medan, yang mengatakan bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami persoalan

yang berhubungan dengan bangun ruang. Kendalanya mencakup kesulitan dalam memvisualisasikan gambar dan memberikan persepsi yang tepat terhadap gambar atau masalah geometri. Diantaranya beberapa soal yang menekankan pada kemampuan spasial tersebut.

Penjabaran di atas telah menunjukkan bahwa pembelajaran merupakan salah satu faktor penting yang dapat menunjang berjalannya proses pembelajaran yang efektif agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal. Hal tersebut berbanding terbalik dengan kenyataan yang ditemukan di lapangan. Perangkat pembelajaran di lapangan menunjukkan yang ada belum efektif atau memadai untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa. Di SMP Negeri 27 Medan. Proses KBM disekolah tersebut lebih dominan menggunakan metode konvensional padahal sekolah sudah memiliki berbagai fasilitas yaitu sudah tersedianya laboratorium komputer serta fasilitas lain seperti laptop atau computer, LCD dan bahkan internet.

Tinjauan Teoritis

Belajar adalah suatu proses aktivitas yang dilakukan individu unntuk mendapat perubahan. Seperti yang dikemukakan Nasution (1996: 39) "Belajar membawa suatu perubahan pada individu yang belajar, perubahan itu tidak hanya mengenai jumlah pengetahuan, melainkan juga bentuk kecakapan, kebiasaan, sikap, pengertian, penghargaan, minat, penyesuaian diri." Singkatnya, belajar merupakan proses perubahan mengenai segala aspek organisme atau pribadi seseorang. Worth dalam Gunarso (1990:103) "Belajar terdiri dari melakukan sesuatu yang baru dan sesuatu yang baru dicantumkan oleh individu, yang akan ditampilkan kembali dalam kegiatan kemudian." Hillgard (dalam Sanjaya 2009:112) mengungkapkan "Belajar adalah suatu proses dimana kegiatan berasal atau berubah melalui Prosedur dasar pelatihan (cuaca di laboratorium atau dalam lingkungan alam) yang dibedakan dari perubahan oleh faktor tidak disebabkan pelatihan". Jadi belajar dianggap sebagai proses perilaku sebagai akibat dari latihan dan pengalaman yang dialami. Tetapi proses perubahan dalam diri seseorang tidak dapat kita saksikan. Jadi kita hanya mungkin dapat menyaksikan dari adanya gejala-gejala perubahan perilaku yang nampak.

Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran. Matematika menggunakan symbol dan istilah sendiri yang telah disepakati bersama-sama yang telah diciptakan secara sistematis sejak pertama kali matematika dijadikan sebagai cabang ilmu tersendiri. Dalam matematika

lebih menekankan kepada aktivitas dalam dunia rasio, sedangkan ilmu lain lebih menekankan kepada aktivitas dalam dunia rasio, sedangkan ilmu lain lebih menekankan kepada hasil observasi atau eksperimen disamping penalaran. karakteristik atau ciri-ciri khusus matematika yaitu: (1) memiliki obyek yang abstrak, (2) memiliki pola pikir deduktif dan konsisten, (3) bertumpu pada kesepakatan (lebih bertumpu pada aksioma formal), (4) konsisten dalam sistemnya, (5) memiliki/menggunakan symbol yang “kosong” dari arti dan (6) memperhatikan semesta pembicaraan (Soedjadi, 2007:9). Materi yang ada dalam matematika disusun secara hirarki sehingga konsep yang dipelajari terdahulu merupakan prasyarat untuk memahami konsep berikutnya. Hal ini dinyatakan oleh Hudojo (2001: 77) bahwa: “didalam belajar matematika apabila konsep A dan konsep B mendasari konsep C tidak mungkin dipelajari sebelum konsep A dan B dipelajari lebih dulu”.

Model Pengembangan produk yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development*. Model *Research and Development* yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan alur dari Thiagarajan yakni 4-D (*Four-D Models*). Model pengembangan ini terdiri atas empat tahapan, yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Pada tahap *define* (pendefinisian) dilakukan dengan analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan merumuskan tujuan pembelajaran. Pada tahap *design* (perancangan) dilakukan penyusunan instrumen, pemilihan bahan ajar, pemilihan format dan rancangan produk awal. Tahap *develop* (pengembangan) meliputi tahap penilaian ahli dan uji coba pengembangan. Tahap terakhir adalah tahap *disseminate* (penyebaran). Tahap *disseminate* merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya di kelas lain, di sekolah lain, dan oleh guru lain. Azhar (2017:3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian ini guru, buku siswa, dan lingkungan adalah media. Menurut Daryanto (2017:4) menyatakan bahwa media adalah merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Dalam proses pembelajaran, media tidak sekedar menjadi alat bantu dalam pembelajaran, melainkan juga merupakan sumber belajar. Menurut Sudjana dan Rivai dalam (Azhar, 2017: 28) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa antara lain: a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga

dapat menumbuhkan motivasi belajar, b. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran, c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran, d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain – lain.

Dalam pembelajaran efektif maka dipelkan interaktif yang baik. Dwi Budi Harto (2008: 3) mengungkapkan bahwa pengertian interaktif terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih dari komponen-komponen komunikasi. Sedangkan menurut Yusufhadi Miarso (2005: 465), karakteristik terpenting dalam media pembelajaran interaktif yaitu siswa tidak hanya memperhatikan penyajian materi atau objek tetapi juga harus ikut berinteraksi selama pembelajaran. Multimedia interaktif menurut Agus Suheri (2006: 3) adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Aspek Interaktif pada media ini dapat berupa navigasi, simulasi, permainan dan latihan soal. Menurut Yudhi Munadi (2013: 152-153) kelebihan multimedia interaktif sebagai pembelajaran adalah : Interaksi, Memberikan iklim afeksi secara individual, Mampu memberikan iklim yang lebih afektif dengan cara lebih individual, Meningkatkan motivasi belajar, Memberikan umpan balik, Kontrol pemanfaatannya sepenuhnya berada pada penggunaannya (*user*).

Adobe Flash (macromedia flash) adalah hasil akuisi dilakukan oleh Adobe yang salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems*. *Adobe Flash* memiliki kemampuan untuk membuat animasi mulai dari yang sederhana hingga kompleks. *Adobe Flash* dapat menggabungkan gambar, suara, dan video ke dalam animasi yang dibuat. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai file extension .fla. File ini kemudian dapat dipublikasikan sehingga dihasilkan file .swf. file .swf inilah yang menjadi file final berisi animasi. File .swf harus dimainkan menggunakan software khusus, salah satunya flash player yang sudah terintegrasi pada saat instalasi program *Adobe Flash*. Dengan memanfaatkan program flash, dengan mendesain *tool* dan *template* yang tepat dan menarik serta dilengkapi dengan *action script*, tombol navigasi serta komponen *library* pendukung lainnya guru dapat

mendesain sebuah media pembelajaran interaktif sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan guru tersebut. (Basuki, 2006).

Kecerdasan merupakan salah satu hal penting dalam kehidupan manusia. Banyak pekerjaan yang menurut tingkat kecerdasan yang tinggi, begitu juga sebaliknya, ada jenis pekerjaan yang tidak membutuhkan tingkat kecerdasan yang tinggi, melainkan kemampuan fisik yang kuat. Menurut Teori *Multiple Intelligence* atau yang sering disebut dengan kecerdasan majemuk, Gardner (1989 : 6)menemukan tujuh jenis kecerdasan yang dimiliki manusia, yaitu (1) *logical-mathematical*; (2)*linguistic*, (3)*musical*; (4)*spatial*; (5) *bodily-kinesthetic*; (6)*interpersonal*; (7)*intrapersonal*. Ketujuh kecerdasan itu dimiliki oleh manusia, bahkan tidak jarang ada manusia yang bisa memaksimalkan keseluruhan dari kecerdasan tersebut. Salah satu jenis dari kecerdasan yang dimiliki manusia itu adalah kecerdasan spasial. Gardner (dalam Bosnyak, 2008: 2) menyatakan bahwa: “kemampuan spasial adalah kemampuan mengenai ruang atau dimensi tiga, menafsirkan membuat model tertentu dari ruang tersebut dan kemudian menyelesaikan permasalahan mengenai keruangan, dimensi tiga atau lebih tepatnya bangun ruang”.

Menurut Masykur (2007: 108), kemampuan spasial ini dicirikan antara lain dengan: (1) Memberikan gambaran visual yang jelas ketika menjelaskan sesuatu; (2) Mudah membaca peta atau diagram; (3) Menggambar sosok orang atau benda mirip dengan aslinya; Sangat menikmati kegiatan visual, seperti teka-teki atau sejenisnya; (4) Mencoret-coret di atas kertas atau buku tugas sekolah; dan (5) Lebih memahami informasi lewat gambar daripada kata-kata atau uraian. Menurut Hamley (dalam Tambunan, 2006:29) menyatakan kemampuan matematika adalah gabungan dari intelegensi umum, pembayangan visual, kemampuan untuk mengamati angka, konfigurasi spasial dan menyimpan konfigurasi sebagai pola mental. Kemampuan spasial berkaitan dengan kemampuan menangkap warna, arah ruang secara akurat. Peranan kemampuan spasial terhadap matematika ditunjang beberapa studi Hills (dalam Tambunan, 2006: 29) meneliti hubungan antara berbagai tes kemampuan spasial yang melibatkan visualisasi dan orientasi dari Guiford dan Zimm Suherman (dalam Tambunan, 2006:29) dengan nilai matematika ditemukan ada korelasi yang tinggi antara kemampuan spasial dengan nilai matematika, bila dibandingkan dengan tes verbal dan penalaran. Kemampuan spasial matematika berpikir sebagai salah satu aspek dalam diri manusia berfungsi pada adaptasi manusia terhadap lingkungannya. Adaptasi ini

merupakan reaksi seseorang mengatasi lingkungan serta mengorganisasikan pikiran dan tindakannya. Salah satu aspek dalam berpikir adalah kemampuan spasial. National Academy of Sciences (2006:4) menyebutkan ada banyak bentuk pemikiran: verbal, logis, metaforis, hipotesis, matematika, statistik, dan sebagainya. Kemampuan spasial ini diturunkan dalam lima indikator, yaitu:

- a) menghubungkan hubungan logis antar sisi pada bidang,
- b) mengontruksi model bangun datar berdasarkan deskripsi pada soal,
- c) mengidentifikasi bangun datar berdasarkan informasi yang diketahui,
- d) menghitung luas dan keliling sketsa bangun, dan e) mempresentasikan permasalahan matematis dalam gambardan penyelesaiannya.

Menurut Owens (dalam Suparyan, 2007) beberapa faktor utama dari kemampuan spasial yaitu: Faktor visualisasi dan faktor orientasi.

Landasan filosofis dari Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik adalah memandang matematika sebagai aktivitas manusia. (Freudenthal, Goffree & Treffers, Gravemeijer, Moors, de Lange dalam Hasratuddin, 2011). Freudenthal (dalam Treffers, 1987: 18) menyatakan bahwa, Matematika sebagai aktivitas manusia berarti memandang matematika bukan sebagai mata pelajaran, tetapi merupakan serangkaian aktivitas yang harus terhubung dengan dunia nyata, dekat dengan siswa, dan relevan secara sosial sedemikian sehingga dapat menjadi nilai kemanusiaan (Treffers, 1987: 18).

Menurut sejarahnya Pendekatan Matematika Realistik merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang dikembangkan di Belanda sekitar 30 tahun lalu oleh Freudenthal Institute (Streefland, 1991; Gravemeijer, 1994). Perubahan mendasar lebih difokuskan kepada mengganti pembelajaran matematika yang bersifat mekanistik menjadi realistik (Streefland, 1991). PMR banyak diwarnai oleh pandangan Freudenthal tentang matematika. Ada dua pandangan penting menurut Freudenthal yaitu matematika dihubungkan realitas dan matematika sebagai aktivitas manusia (Freudenthal, 1991). Menurut (Streefland, 1991) menyatakan prinsip utama dalam belajar mengajar yang berdasarkan pada pengajaran realistik adalah *Constructing and Concertizing, Levels and models, Reflection and special assignment, Social context and interaction, Social context and interaction*.

Berdasarkan pada ketiga prinsip di atas, Treffers (1987: 223), de Lange (1987: 75-76), Streefland dan Gravemeijer (dalam Hasratuddin, 2011) membagi proses pembelajaran dalam Pendidikan Matematika

Realistik menuju lima karakteristik, yaitu: Konstruksi (*Constructing*) dan Konkretisasi (*Concretizing*), Level and Models, Refleksi (*Reflection*) dan Penilaian Khusus (*Special Assessment*), Konteks Sosial (*Cocial context*) dan Interaksi (*interaction*), Strukturisasi (*Structuring*) dan Keterkaitan (*intertwining*). Adapun langkah-langkah atau sintaks pembelajaran pada Pendekatan Matematika Realistik adalah Pengajuan Masalah Kontekstual, Memahami Masalah Kontekstual (Eksplorasi), Diskusi Kelompok Belajar (Refleksi), Berbagi Penyelesaian (Sharing) Secara Klasikal (Formalisasi dan Generalisasi), Implementasi Pengetahuan Matematis Formal pada Masalah Kontekstual yang Baru.

kelebihan dari Pendekatan Matematika Realistik menurut Latipah & Afriansyah (2018) yaitu: (1) siswa lebih aktif dan mandiri dalam mencari konsep pembelajaran, dimana siswa mampu membayangkan dan mengkoneksikan sendiri ke dalam dunia nyata, (2) siswa yang biasanya gaduh menjadi lebih semangat saat pembelajaran, hal itu karena siswa tidak memiliki batasan dalam menemukan konsep sehingga siswa lebih kritis. Selain itu, kekurangan dari pendekatan PMR diantaranya adalah: (1) karena pembelajaran tidak diawali dengan penjelasan materi, guru harus bekerja lebih ekstra untuk mendorong siswa menemukan konsep matematika yang akan dipelajari. (2) karena berkaitan dengan masalah kontekstual maka diperlukan benda nyata yang dapat mendukung karena membayangkan masalah nyata tidak semua siswa mampu melakukan.

Harahap (2018) menyebutkan beberapa kelebihan dari PMR, yaitu: (1) Pembelajaran matematika realistik memberikan pengertian yang jelas kepada siswa, (2) Kajian yang dikonstruksi dan dikembangkan sendiri oleh siswa, (3) Memberikan pengertian yang jelas kepada siswa bahwa cara penyelesaian tidak harus tunggal, sehingga siswa dapat berkreasi dengan bebas. (4) Memberikan pengertian kepada siswa dalam mempelajari matematika, bahwa proses pembelajaran merupakan suatu yang utama dalam menjalankan proses tersebut dan menemukan sendiri konsep-konsep matematika. Selain itu, terdapat 4 (empat) kekurangan dari PMR tersebut yaitu: (1) Tidak mudah untuk mengubah pandangan yang mendasar, misalnya mengenai masalah kontekstual yang dipahami melalui konsep yang ada, (2) Pencarian soal kontekstual yang memenuhi syarat dituntut dalam pembelajaran realistik dan itu tidak selalu mudah untuk setiap pokok bahasan matematika, (3) Tidak mudah bagi guru untuk mendorong siswa agar dapat menemukan berbagai macam cara dalam menyelesaikan masalah, (4) Tidak mudah bagi guru untuk memberikan bantuan agar siswa dapat melakukan penemuan dan

kembali ke konsep matematika yang dipelajari. Pembelajaran tidak hanya sebatas aktivitas individu, melainkan sesuatu yang terjadi di dalam masyarakat belajar (*learning society*) dan berhubungan dengan konteks sosial budaya. Masyarakat belajar adalah siswa dengan tingkat kemampuan berpikir kritis yang berbeda – beda berperan aktif dalam proses pembelajaran, sedemikian sehingga siswa mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis yang mereka miliki. Guru sebagai pemandu berperan untuk memandu siswa (baik secara individu maupun kelompok) mengalami suatu proses rekonstruksi (*reconstructing*) atau penemuan kembali (*reinventing*) ide dan konsep matematis. Guru sebagai pemandu pembelajaran artinya bahwa guru harus mampu memastikan bahwa setiap sintaks pembelajaran terlaksana dengan baik dan siswa sebagai subjek belajar harus melaksanakan perannya dalam konstruksi konsep dan prinsip matematis.

Kualitas pembelajaran yang diharapkan adalah pembelajaran yang praktis dan efektif. Untuk mendukung terlaksananya hal tersebut, maka dalam pembelajaran digunakan buku model, tes kemampuan spasial dan angket yang menjadi produk pengembangan pada penelitian ini. Dampak – dampak pengiring (tidak langsung) yang diperoleh siswa dengan model PMR diuraikan adalah mencakup: 1) kebebasan mengajukan pendapat; 2) menghargai perbedaan pendapat; 3) bersikap terbuka terhadap kritisi dan masukan yang konstruktif; 4) terbiasa memandang masalah dari berbagai kemungkinan yang relevan; 5) berargumen dengan alasan yang kokoh; 6) tanggap terhadap masalah – masalah yang timbul; 7) pantang menyerah terhadap masalah yang dihadapi; 8) meningkatkan kepercayaan diri; 9) peduli terhadap teman yang kurang memahmai materi pembelajaran; 10) meningkatkan kesadaran terhadap kemampuan yang ia miliki; 11) tidak malu meminta bantuan/ arahan dari teman yang lebih memahami materi pembelajaran; dan 12) meningkatkan rasa tanggungjawab atas tindakan/ keputusan yang diambil.

Menurut Permendikbud No.65 tahun 2013 RPP merupakan gambaran langkah- langkah pembelajaran yang dibuat oleh guru untuk sekali pertemuan. Trianto (2011: 214) menyatakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana pelaksanaan pembelajaran berorientasi pembelajaran terpadu yang menjadi pedoman bagi guru dalam proses belajar mengajar. Tujuan tersebut dapat tercapai apabila Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memuat deskripsi bagaimana cara mengorganisasi pembelajaran, bagaimana menyampaikan isi pembelajaran dan bagaimana menata interaksi antara sumber-sumber belajar yang ada agar dapat berfungsi secara optimal.

Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Menurut Permendikbud No. 65 tahun 2013 komponen RPP terdiri atas Identitas sekolah, yaitu nama satuan pendidikan, identitas mata pelajaran atau tema/ subtema, kelas/semester, materi pokok, lokasi waktu ditentukan sesuai kebutuhan untuk pencapaian Kompetensi, Tujuan pembelajaran yang dirumuskan dalam Kompetensi Dasar (KD), Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, Metode pembelajaran, Sumber belajar, Langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup, Penilaian hasil pembelajaran.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh seorang guru dalam membantu siswa mencapai keberhasilan tujuan pembelajarannya adalah dengan menyiapkan komponen penting pembelajaran yakni sumber belajar. Guna mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, salah satu sumber belajar yang dapat digunakan guru untuk menunjang proses pembelajaran adalah lembar kerja peserta didik (LKPD).

Laila (2014:2) mendefinisikan LKPD sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas dan harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai. LKPD adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa. Dalam memaksimalkan pemahaman dan upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian yang ditempuh. Dengan adanya LKPD dapat membantu guru mencapai tujuan pembelajaran di kelas. Walaupun dengan adanya LKPD dalam proses pembelajaran, peran guru tetap tak tergantikan. Dalam hal ini guru berperan sebagai fasilitator yaitu pendidik bertanggung jawab dalam memantau kerja peserta didik selama proses pembelajaran.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 27 Medan yang berlokasi di Jalan Pancing Pasar IV No.2, Medan Tembung, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kota Medan, Sumatera Utara. Waktu penelitian pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 pada bulan Oktober s.d November 2021. Penelitian ini dilaksanakan saat materi ajar bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) yang sedang berlangsung di sekolah.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development/R&D*). Penelitian dan pengembangan atau *research and development/R&D* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektian suatu produk.

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas VIII-1 dan VIII-2 yang diambil secara acak dari 6 kelas VIII di SMP Negeri 27 Medan. Objek penelitian adalah perangkat pembelajaran interaktif berbasis pendekatan matematika realistik berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) kelas VIII SMP Negeri 27 Medan. Penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu tahap pertama yang merupakan tahap pengembangan perangkat pembelajaran berupa Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis interaktif yang nantinya akan melalui perencanaan dan telaah oleh pakar. Analisis Data Kuantitatif ditinjau melalui tiga aspek, yaitu: Kevalidan,

Indikator keberhasilan dalam penelitian dari analisis data Kualitatif yaitu Kevalidan dari perangkat pembelajaran sesuai kriteria valid dari hasil lembar validasi perangkat dan instrumen penelitian yang digunakan, Keefektifan perangkat pembelajaran, Kepraktisan perangkat pembelajaran, Terdapat peningkatan rata-rata kemampuan spasial siswa dari hasil uji coba I ke hasil uji coba II.

Sumber data dalam penelitian ini meliputi Dosen Ahli, Guru Matematika SMP Negeri 27 Medan dan Sebagian Siswa kelas VIII SMP Negeri 27 Medan. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi ahli, angket respon siswa, tes kemampuan spasial serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Hasil dan Pembahasan

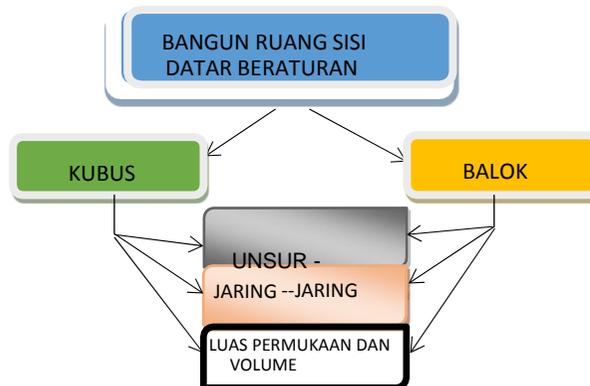
Hasil Penelitian

Hasil wawancara terhadap guru matematika yang dilakukan ketika melakukan penelitian di SMPN 27 Medan memperoleh informasi diantaranya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) miliknya merupakan hasil unduhan dari internet dan telah dikumpulkan pada awal semester padahal beliau tidak memiliki perbanyak RPP tersebut. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) tidak digunakan sebagai acuan untuk melakukan proses pembelajaran karena guru tidak memiliki perbanyak dari RPP yang telah ia unduh. Bahan ajar yang digunakan adalah buku matematika yang diterbitkan oleh Kemendikbud yang berisi langkah-langkah siswa menemukan konsep-konsep suatu materi, contoh soal dan latihan soal. Hal tersebut perlu ditindaklanjuti dengan membuat serta menerapkan alternatif pembelajaran interaktif yaitu pembelajaran yang berpusat dalam murid, dimana pengajar bertindak menjadi fasilitator sinkron menggunakan tujuan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menuntut murid bukan hanya mahir merampungkan soal matematika pada kelas saja, namun juga wajib bisa menemukan konsep-konsep atau

melakukan langkah-langkah penyelesaian perkara pada kehidupan global konkret yang berhubungan dengan konsep matematis itu sendiri melalui bimbingan pengajar.

Perkembangan kognitif anak didik kelas VIII Sekolah Menengah pertama Negeri 27 Medan secara generik memasuki tahapan operasional formal. Hal ini ditandai berdasarkan usia mereka yang berada dalam rentang usia 12-14 tahun. Hal ini sejalan menggunakan perkembangan kognitif dari pendapat Piaget yang menyatakan bahwa perkembangan kognitif anak didik pada usia tersebut adalah tahap operasional formal (Trianto, 2011:30). Siswa dalam usia ini masih memerlukan benda-benda nyata pada pembelajaran matematika, termasuk pengalaman keseharian. Sangat diharapkan pembelajaran matematika diawali menggunakan masalah yang dekat menggunakan kehidupan sehari-hari mereka. Hasil analisis kemampuan akademik anak didik kelas VIII Sekolah Menengah pertama Negeri 27 Medan masih tergolong rendah. Hal ini terlihat berdasarkan output observasi menggunakan dua soal mengenai materi Bangun Ruang Sisi Datar (Kubus dan Balok). Dari lima anak didik yang mengikuti tes, hanya 1 anak didik yang mempunyai taraf kemampuan spasial mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 70. Persentase anak didik yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) serta dinyatakan tuntas pada kemampuan spasial hanya sebanyak 20%, sedangkan anak didik yang belum tuntas terdapat sebesar 4 anak didik menggunakan persentase 80%.

Materi pelajaran yang dipakai pada penelitian ini merupakan materi segi empat terhadap kelas VII Sekolah Menengah pertama yang mengacu dalam kurikulum 2013. Analisis konsep ini bertujuan mengidentifikasi bagian-bagian primer yang akan dipelajari anak didik dalam materi segi empat. Sistematika analisis materi bisa dirumuskan pada sebuah peta konsep. Hasil analisis materi bisa dicermati dalam gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Peta Konsep Hasil analisis dari konsep materi

Hasil analisis tugas yang diperoleh mengacu dalam analisis konsep. Rincian analisis tugas dalam materi bangun ruang sisi datar (Kubus dan Balok) merujuk dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum 2013.

Hasil menurut setiap aktivitas dalam termin perancangan dideskripsikan menjadi (1) Penyusunan Tes, Tes yang disusun berbentuk uraian. Dasar menurut penyusunan tes merupakan klasifikasi pada spesifikasi tujuan pembelajaran. Tes yang disusun merupakan tes kemampuan spasial matematis, dibentuk terali soal dari indikator kemampuan spasial matematis dan panduan penskorannya. Tes yang disusun sebesar 5 soal. Tes yang dimaksud merupakan tes kemampuan spasial matematis anak didik dalam materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok). (2) Hasil Pemilihan Media, Media pembelajaran yang dibutuhkan pada aplikasi pembelajaran matematika dalam materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) mencakup Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta Tes Kemampuan Spasial. Beberapa alat bantu yang dibutuhkan mencakup papan tulis, spidol, kertas karton, gunting, buku tulis, penggaris, dan pulpen, (3) Pemilihan Format, Format penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mengacu pada model pendekatan pembelajaran matematika realistik. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan berisi petunjuk-petunjuk dalam menemukan konsep bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) sehingga siswa dapat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Format tes kemampuan spasial matematika juga disusun dengan mengacu pada indikator kemampuan spasial.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) I terdiri dari 3 RPP untuk 3 kali pertemuan Alokasi waktu yang digunakan 2×40 menit dengan topik segiempat, yang bertujuan Siswa mengetahui dan mampu membedakan bentuk bangun kubus dan balok, siswa mampu menyebutkan sifat-sifat kubus dan balok, siswa mampu menyebutkan unsur-unsur pada kubus dan balok. RPP II Alokasi waktu yang digunakan 2×40 menit dengan topik segiempat. Tujuan Siswa mengetahui jaring-jaring kubus dan balok, Siswa mengetahui cara membuat jaring-jaring kubus dan balok, Siswa mampu menyebutkan bangun ruang sisi datar dari Jaring-jaring kubus dan balok.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berstruktur sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran matematika realistik berisi

masalah yang menuntun siswa untuk mengonstruks pengetahuanya sendiri dari materi yang sedang dibahas. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan dalam penelitian ini sebanyak tiga LKPD, karena pertemuan yang dirancang sesuai RPP adalah tiga pertemuan. LKPD diberikan disetiap pertemuan dengan topik yang berbeda sesuai dengan materi bangun datar segiempat pada pertemuan tersebut. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memuat masalah yang pemecahannya dirancang sedemikian rupa sehingga mengarahkan siswa untuk memiliki kemampuan spasial pada materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok).

Hasil dari tahap *design* dan *define* menghasilkan rancangan awal sebuah perangkat pembelajaran yang disebut *draft I*. Tahap selanjutnya yaitu tahap *develop* atau tahap pengembangan. Fase pertama pada tahap pengembangan adalah melakukan validasi *draft I*. Validasi para ahli difokuskan pada format, isi, bahasa dan tampilan pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Validasi merupakan bagian penting dalam pengembangan perangkat pembelajaran untuk memperbaiki kesalahan dan kelemahan dari hasil perancangan (*draft I*). Validator yang dipilih dalam penelitian ini terdiri dari dua orang dosen matematika UNIMED dan satu orang guru matematika SMPN 27 Medan. Kegiatan validasi dilakukan dengan menyerahkan perangkat pembelajaran kepada validator beserta lembar validasinya untuk selanjutnya diperiksa dan dinilai kelayakannya oleh validator. Berikut ini akan diuraikan hasil validasi dan revisi yang dilakukan terhadap perangkat pembelajaran.

Aspek	Jml	Rata-Rata	Kategori
Identitas RPP	149	4,14	Baik
Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan tujuan pembelajaran	65	4,33	Sangat Baik
Pemilihan materi pembelajaran	62	4,13	Baik
Pemilihan Metode/Metode Pembelajaran	42	4,67	Sangat Baik
Pemilihan sumber belajar/Media pembelajaran	56	4,67	Sangat Baik
Kegiatan Pembelajaran	74	4,11	Baik
Penilaian Hasil Belajar	75	4,17	Baik
Rata-rata	523	4,25	Baik

Tabel 1. Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Hasil validasi ahli terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Diperoleh rata-rata total untuk validasi rencana pelaksanaan pembelajaran adalah 4,25. Mengacu pada kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan dengan kategori “baik”. Ketiga validator mengatakan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan revisi rencana pelaksanaan pembelajaran.

Penilaian yang dilakukan validator mencakup kelayakan isi, penyajian materi, kebahasaan, serta kegrafikan. Peneliti melakukan revisi menggunakan mengacu dalam output diskusi dan mengikuti saran-saran petunjuk validator. Hasil validator pakar terhadap lembar kerja siswa matematika tersaji pada tabel berikut ini:

Kriteria Penilaian	No	Jml Skor Tiap Aspek	Rata-Rata Skor Tiap Aspek	Klasi fikasi
Kelayakan Isi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	157	4,026	Baik
Penyajian Materi	14, 15, 16, 17, 18, 19	70	3,889	Baik
Kebahasaan	20, 21, 22, 23	53	4,417	Sangat Baik
Kegrafikan	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	121	4,481	Baik
Rata-rata		401	4,18	Baik

Tabel 2. Hasil validasi dari lembar kerja peserta didik

Rata-rata total untuk validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu 4,18. Hasil validasi berdasarkan para pakar ini. Dapat disimpulkan menggunakan mengacu dalam kriteria tadi bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan menggunakan kategori “Valid”. Ketiga validator menyampaikan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bisa dipakai menjadi bahan pertimbangan pada melakukan revisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Hasil Validasi dan Revisi Tes Kemampuan Spasial mengacu pada hasil diskusi dengan mengikuti saran-saran serta petunjuk validator dalam melakukan revisi. sebagaimana disajikan dalam Tabel berikut:

Validator.	Penilaian Validator dalam Setiap Butir Tes Kemampuan Spasial.				
	1	2	3	4	5
Dr. Mariani, M.Pd	RK	TR	TR	TR	TR
Sri Lestari Manurung, S.Pd., M.Si	TR	TR	TR	TR	RK
Debora Novina Ambarita, S.Pd	TR	TR	RK	TR	TR

Tabel 3. Validasi tes kemampuan spasial matematika

Ketiga validator memberikan evaluasi dari tabel di atas pada atas terhadap buah tes kemampuan spasial. Berdasarkan output evaluasi menurut para validator bisa disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan spasial murid bisa dipakai menggunakan saran dan revisi yang diberikan.

Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dan telah memenuhi kriteria layak berdasarkan aspek kevalidan oleh validator kemudian diimplementasikan untuk mengetahui kelayakan perangkat secara efektif. Observasi terhadap kegiatan pembelajaran juga dilakukan pada saat perangkat pembelajaran diimplementasikan. Pengisian angket respon siswa juga diberikan setelah siswa selesai melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan yaitu RPP dan LKPD.

Uji coba I dilaksanakan 4 kali pertemuan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran serta 1 kali pertemuan untuk tes. Kelas yang dipilih adalah kelas VIII-2 SMPN 27 Medan dengan banyak siswa 32 orang. Siswa dibagi menjadi 6 orang dalam satu kelompok, yang terdiri dari 2 orang siswa kelompok atas, 2 orang siswa kelompok tengah, dan 2 orang siswa kelompok bawah. Pengelompokan atas, tengah, dan bawah dilihat berdasarkan keaktifan maupun nilai keseharian siswa sebelumnya dan wawancara serta konsultasi dengan pihak terkait seperti guru. Dapat dikatakan bahwa kemampuan rata-rata tiap kelompok relatif sama. Data yang diperoleh saat uji coba I dianalisis untuk menemukan bagaimana efektivitas dan respon siswa terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik.

Ketuntasan belajar siswa klasikal dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep yaitu siswa yang tuntas sebanyak 21 orang (65,625%) dan siswa yang tidak tuntas sebanyak 11 orang (34,37%). Sesuai dengan kriteria ketuntasan belajar siswa secara klasikal minimal 85% siswa (minimal 28 siswa dari 32 siswa) yang mengikuti pembelajaran mencapai

indikator nilai ≥ 75 , maka ketuntasan belajar secara klasikal belum tercapai. Indikator pembelajaran tercapai jika paling sedikit 75% indikator yang dirumuskan dapat dicapai oleh $\geq 65\%$ siswa atau dengan kata lain setiap indikator di atas dapat dicapai minimal oleh minimal 21 orang siswa. Menurut analisis ketercapaian indikator pada uji coba I maka dapat disimpulkan bahwa kriteria efektivitas yang kedua yaitu ketercapaian indikator pembelajaran belum terpenuhi karena indikator pembelajaran yang tercapai hanya 20% (1 dari 5 indikator) yang dicapai oleh $\geq 65\%$ siswa dengan persentase penguasaan $\geq 75\%$.

Angket respon siswa diisi oleh 32 orang siswa setelah mengikuti pembelajaran untuk materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) berbasis pembelajaran matematika realistik. Hasil analisis data angket respon siswa berdasarkan tabel 4.9 di atas terhadap perangkat pembelajaran yang telah digunakan menunjukkan kategori baik dengan skor rata-rata 3,89 dari skor maksimal 5,00 dengan kategori baik.

Pencapaian hasil uji coba I pembelajaran interaktif dengan perangkat pembelajaran interaktif berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik yang ditentukan berdasarkan aspek keefektifan dan kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan sebagaimana table berikut:

No	Aspek Kategori	Perolehan	Keterangan
1	Ketuntasan Belajar Secara Klasikal	65,625% siswa yang tuntas dengan nilai rata-rata 75,19	Belum Tercapai
2	Ketuntasan Tujuan Pembelajaran/Ketercapaian Indikator	1 indikator dengan tingkat penguasaan $\geq 75\%$ yang dicapai oleh $\geq 65\%$ siswa per indikator	Belum Tercapai
3	Respon Siswa	3,95	Baik
4	Waktu Pembelajaran	Tidak melebihi waktu pembelajaran biasanya	Efektif

Tabel 4. Pencapaian efektivitas perangkat Pembelajaran interaktif

No	Aspek Kategori	Perolehan	Keterangan
1	Kemampuan Pengelolaan Pembelajaran	84,7	Baik
2	Data Aktivitas Siswa	tiga dari lima indikator memenuhi batas toleransi	Tidak Memenuhi

Tabel 5. Pencapaian praktisitas perangkat pembelajaran.

Uji coba II dilaksanakan 4 kali pertemuan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran serta 1 kali pertemuan untuk tes. Kelas yang dipilih adalah kelas VIII-1 SMPN 27 Medan dengan banyak siswa 32 orang. Siswa dibagi menjadi 8 orang dalam satu kelompok, yang terdiri dari 2 orang siswa kelompok atas, 4 orang siswa kelompok tengah, dan 2 orang siswa kelompok bawah. Pengelompokan atas, tengah, dan bawah dilihat berdasarkan keaktifan maupun nilai keseharian siswa sebelumnya dan wawancara serta konsultasi dengan pihak terkait seperti guru. Dapat dikatakan bahwa kemampuan rata-rata tiap kelompok relatif sama. Data yang diperoleh saat uji coba II dianalisis untuk menemukan bagaimana efektivitas dan respon siswa terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik.

Ketuntasan belajar siswa klasikal dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep yaitu siswa yang tuntas sebanyak 29 orang (90,625 %) dan siswa yang tidak tuntas sebanyak 3 orang (9,375 %). Sesuai dengan kriteria ketuntasan belajar siswa secara klasikal minimal 85% (minimal 28 dari 32 orang siswa) yang mengikuti pembelajaran mencapai indikator nilai ≥ 75 , maka ketuntasan belajar secara klasikal sudah tercapai.

Keterangan	Nilai
Rata-rata hasil test	85,34
Banyak siswa yang tuntas belajar	29 orang
Persentase siswa yang tuntas belajar	90,625 %
Banyak siswa yang tidak tuntas belajar	3 orang
Persentase siswa yang tidak tuntas belajar	9,375 %
Ketuntasan belajar secara klasikal	Tercapai

Tabel 6. Persentase ketuntasan belajar secara klasikal uji coba II

Terlihat pada tabel di atas bahwa ketuntasan belajar siswa klasikal dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep yaitu siswa yang tuntas sebanyak 29 orang (90,625 %) dan siswa yang tidak tuntas sebanyak 3 orang (9,375 %). Sesuai dengan kriteria ketuntasan belajar siswa secara klasikal minimal 85% (minimal 28 dari 32 orang siswa) yang mengikuti pembelajaran mencapai indikator nilai ≥ 75 , maka ketuntasan belajar secara klasikal sudah tercapai.

Paparan daa hasil pencapaian efektivitas peangkat pembelajaran pada uji coba II, dapat dilihat pada table berikut:

No	Aspek Kategori	Perolehan	Keterangan
1	Ketuntasan Belajar Secara Klasikal	90,625% siswa yang tuntas dengan nilai rata-rata 85,34	Tercapai
2	Ketuntasan Tujuan Pembelajaran/Ketercapaian Indikator	Semua indikator telah mencapai tingkat penguasaan $\geq 75\%$ dengan jumlah siswa $\geq 65\%$	Tercapai
3	Respon Siswa	4,04	Baik
4	Waktu Pembelajaran	Tidak melebihi waktu pembelajaran biasanya	Efektif

Tabel 7. *Pencapaian evektivitas perangkat pembelajaran*

No	Aspek Kategori	Perolehan	Keterangan
1	Keterlaksanaan Guru Mengelola Pembelajaran	88,9	Sangat Baik
2	Data Aktivitas Siswa	Kelima indikator memenuhi batas toleransi	Memenuhi

Tabel 8. *Pencapaian paktisitas peangkat pembelajaan*

Apabila dilihat dari tes kemampuan spasial matematis pada uji coba I dan tes kemampuan sial matematis pada uji coba II maka kemampuan sial matematis matematis siswa meningkat dari sebelumnya. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Aspek Kategori	Uji Coba I	Uji Coba II
Nilai rata-rata kelas	75,19	85,34
Ketuntasan belajar klasikal	Tidak Tercapai	Tercapai
Ketuntasan tujuan pembelajaran/ketercapaian indikator	Tidak Tercapai	Tercapai
Kemampuan guru mengelola pembelajaran	84,7	88,9
Respon Siswa	3,95	4,04
Waktu Pembelajaran	Efektif	Efektif
Data Aktivitas Siswa	Tidak Memenuhi	Memenuhi

Tabel 9. *Pebandingan hasil penelitian uji coba I dan uji coba II.*

Terlihat adanya peningkatan nilai rata-rata kelas yang diperoleh siswa. Nilai rata-rata kelas yang diperoleh siswa pada tes kemampuan pemahaman konsep uji coba I adalah 75,19 sedangkan pada tes kemampuan pemahaman konsep uji coba II nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 85,34. Peningkatan ketuntasan belajar secara klasikal.

Peningkatan kemampuan spasial siswa yang diajarkan dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik dari uji coba I ke uji coba II dapat dilihat dari hasil tes kemampuan spasial kedua uji coba. Pembelajaran dengan perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik pada uji coba I, data tes yang diperoleh menunjukkan terdapat 21 orang siswa (65,625%) mencapai ketuntasan belajar (KKM) sedangkan 11 orang siswa (34,37%) tidak mencapai keputusan minimal. Nilai rata-rata hasil belajar siswa pada uji coba I adalah 75,19. Pembelajaran dengan perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik pada uji coba II, data tes yang diperoleh menunjukkan terdapat 29 orang siswa (90,625%) mencapai ketuntasan belajar (KKM), sedangkan 3 orang siswa (9,375 %) tidak mencapai ketuntasan minimal. Nilai rata-rata hasil belajar siswa 85,34. Terlihat bahwa peningkatan kemampuan spasial matematika dengan menggunakan perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik dari uji coba I ke uji coba II sebesar 10,15. peningkatan kemampuan spasial matematika siswa dari uji coba I ke uji coba II menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan spasial siswa dari uji coba I adalah sebesar 75,19 meningkat menjadi 85,34 pada uji coba II.

Hasil analisis ini dapat dikategorikan dalam tingkat kemampuan spasial matematika. peningkatan kemampuan spasial matematika siswa dari uji coba I ke uji coba II menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan spasial siswa dari uji coba I adalah sebesar 75,19 meningkat menjadi 85,34 pada uji coba II. Hasil analisis ini dapat dikategorikan dalam tingkat kemampuan spasial matematika.

Peningkatan kemampuan spasial matematika siswa pada uji coba I dan uji coba II. Terdapat 3 siswa dengan persentase 9,375% pada uji coba I dengan kategori sangat tinggi, sedangkan pada uji coba II mengalami peningkatan menjadi 10 siswa dengan persentase 31,25%. Terdapat 5 siswa dengan persentase 15,625% pada uji coba I dengan kategori tinggi, sedangkan pada uji coba II mengalami peningkatan menjadi 11 siswa dengan persentase 34,375%. Terdapat 20 siswa dengan persentase 62,5% pada uji coba I dengan kategori sedang, sedangkan pada uji coba II mengalami penurunan menjadi 11 siswa dengan persentase 34,375%. Terdapat 4 siswa dengan persentase 25% pada uji coba I dengan kategori rendah, sedangkan pada uji coba II mengalami penurunan menjadi 0 siswa dengan persentase 0%. Terdapat 0 siswa dengan persentase 0% pada uji coba I dan uji coba II dengan kategori sangat rendah.

Siswa yang memiliki nilai gain dalam kategori tinggi adalah sebanyak 6 orang siswa (18,75%), banyaknya siswa yang memiliki nilai gain dalam kategori sedang adalah 10 orang siswa (31,25%), dan banyaknya siswa yang memiliki nilai gain dalam kategori rendah adalah sebanyak 16 orang siswa (50%). Dapat ditarik kesimpulan bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan dari uji coba I ke uji coba II dengan kategori yang berbeda-beda dan tidak ada siswa yang tetap maupun mengalami penurunan (nilai gain bernilai negatif).

Pembahasan

Hasil validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan berbasis Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) telah dinyatakan valid atau memiliki derajat validitas yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan baik RPP, LKPD maupun TKS telah memenuhi kriteria kevalidan.

Kevalidan tergambar dari hasil penilaian validator bahwa semua validator menyatakan baik berdasarkan isi (sesuai kurikulum) dan konstruk (sesuai karakteristik/prinsip pembelajaran), dan bahasa (sesuai dengan bahasa yang berlaku yaitu ejaan yang disempurnakan). Hal di atas sejalan dengan pendapat Van den Akker (1999: 10) tentang validitas konstruk yang menyatakan bahwa validitas konstruk menunjukkan

konsistensi internal antar komponen-komponen perangkat (*construct validity*).

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik. Pendekatan pembelajaran matematika realistik merupakan teori pembelajaran yang digunakan dalam pendidikan matematika. Pendekatan pembelajaran matematika realistik pertama kali diperkenalkan di Belanda pada tahun 1970 oleh Institut Fruedenthal (Soviawati, 2011).

Menurut Soviawati (2011) pendekatan pembelajaran matematika realistik pada dasarnya merupakan pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami oleh siswa untuk membantu dalam proses pembelajaran matematika sehingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai dengan lebih baik dari sebelumnya. Menurut Syahputra (2013: 335), “secara umum, pendekatan pembelajaran matematika realistik terdiri dari lima karakteristik, yaitu: (1) penggunaan konteks nyata, (2) penggunaan model, (3) pengaitan dalam dan antar topik matematika, (4) penggunaan metode interaktif, dan (5) menghargai variasi jawaban dan kontribusi siswa”. Salah satu yang menjadi topik bahasan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini berdasarkan pendapat Syahputra (2013) adalah adanya penggunaan metode interaktif dalam pembelajaran.

Pengembangan pembelajaran interaktif dalam penelitian ini adalah suatu proses untuk menghasilkan pembelajaran interaktif berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik yang diwujudkan pada pengembangan perangkatnya berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan LKPD. Prosesnya dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi untuk mendapatkan perangkat pembelajaran interaktif yang valid, praktis dan efektif serta berdampak untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa SMP. Model pengembangan yang digunakan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini adalah *four-D Models* yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Model 4-D ini terdiri dari empat tahap yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*) (Trianto, 2011: 189). Keempat langkah Model 4-D saling berkaitan dan selalu dihubungkan dengan revisi. Seluruh tahap pengembangan perangkat pembelajaran ini selalu mengikuti tahap dari *four-D Models*. Hasil akhir dari pengembangan perangkat ini adalah perangkat pembelajaran

matematika yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria efektif dalam penelitian ini dapat dilihat dari ketuntasan belajar siswa secara klasikal, ketuntasan tujuan pembelajaran/ketercapaian indikator, angket respon siswa dan penggunaan waktu pembelajaran.

Hasil analisis *post-test* kemampuan spasial matematis siswa pada uji coba I dan uji coba II menunjukkan bahwa kemampuan spasial matematis siswa meningkat. Peningkatan kemampuan spasial ini terlihat dari rata-rata hasil *post-test* kemampuan berpikir spasial yang diperoleh siswa. Hasil peningkatan ini tentu merupakan kontribusi dari penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik seperti pada penjelasan dan fakta di atas. Ungkapan ini sejalan dengan hasil penelitian Hasratuddin (2010, 2011, 2017) tentang penerapan pendekatan pembelajaran matematika realistik, dimana pembelajaran matematika dengan pendekatan pembelajaran matematika realistik dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan siswa salah satunya dalam spasial. Ungkapan yang sejalan juga dapat dilihat berdasarkan hasil penelitian Putri, Hasratuddin, dan Syahputra (2019) dalam penelitiannya tentang pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendidikan matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan spasial dan motivasi siswa. Perangkat pembelajaran berbasis pendekatan pendidikan matematika realistik yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif dan dapat meningkatkan kemampuan spasial matematis dan motivasi belajar siswa.

Kesimpulan

Pengembangan pembelajaran interaktif berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik yang diwujudkannyatakan melalui pengembangan pada perangkatnya dengan menggunakan model pengembangan Thiagarajan, Semmel dan Semmel ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP yang diujicobakan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 27 Medan. Proses pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan pembelajaran matematika realistik dimulai dari tahapan *define, design, develop, dan disseminate*. Melalui tahapan *design* diperoleh sebuah perangkat pembelajaran (*draft I*), selanjutnya masuk ke dalam tahapan *develop* dengan memvalidasi *draft I* kepada validator sebanyak 3 orang, kemudian dihasilkan *draft II* setelah dilakukan revisi untuk selanjutnya diujicobakan sebanyak 2 kali yaitu uji coba I dan uji coba II.

Daftar Pustaka

- Suparno, P. (2002). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.
- Trianto. (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Group.
- Hasratuddin. (2015). *Mengapa Harus Belajar Matematika?*. Perdana Publishing, Medan.
- Syahputra, E. (2013). *Peningkatan Kemampuan Spasial dan Disposisi Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan PMRI Pada Pembelajaran Geometri Berbantuan Komputer*. Disertasi. Universitas Pendidikan Indonesia: Tidak diterbitkan.
- Armstrong, T. (2002). *7 Kinds of Smart. Menemukan dan Meningkatkan Kecerdasan Anda Berdasarkan Teori Multiple Intelligence*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gardner, H. (2013). *Multiple Intelligences*. Jakarta: Daras Books.
- Nasution. (1996). *Metode Penelitian Kualitatif Naturalistik*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Gunarso, Singgih D. (1990). *Dasar dan Teori Perkembangan anak*. Jakarta: PT. BPK Gunung Mulia.
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Soedjadi. (2007). *Masalah Kontekstual sebagai Batu Sendi Matematika Sekolah (Seri Pembelajaran Matematika Realistik untuk Guru dan Orang Tua Murid)*. Universitas Negeri Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Hudojo, H. (2001). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: JICA, Universitas Negeri Malang.
- Suherman, E. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Barke, H. D. dan Engida, T. (2001). *Structural Chemistry and Spatial Ability in Different Cultures*. Chemistry Education: Research and Practice in Europe Vol 2. No 3.
- Munadi, Y. (2013). *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- Tambunan, S. M. (2006). Hubungan Antara Kemampuan Spasial dengan Kecerdasan Prestasi Belajar Matematika. Makara, Sosial Humaniora. Vol. 10, No. 1, hal: 27-32, Edisi Juni 2006.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions. A model of goal and theory description in mathematics education*. Dordrecht, the Netherlands: Reidel.

- Streefland, L. (1991). *Realistic Mathematics Education in Primary school*. Freudenthal Institute: Utrecht.
- Freudenthal, H. (1983). *Mathematics as an Educational Task*. Dordrecht: D.Reidel Publishing Co.
- Suparyan. 2007. *Kajian Kemampuan Keruangan (Spatial Abilities) dan Kemampuan Penguasaan Materi Geometri Ruang Mahasiswa Progam Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang*, Tesis, tidak diterbitkan.
- Van de Walle, J. A. (2008). *Elementary and Middle School Mathematics, Sixth Edition*, Alih Bahasa oleh Suyono. Jakarta: Erlangga.