

## PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF *THINK TALK WRITE* BERBASIS *ADOBE FLASH* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Qurratu 'Ainin<sup>1</sup>, Mulyono<sup>2</sup>, Edi Syahputra<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Produk dari penelitian pengembangan ini adalah sebuah model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* yang valid, praktis dan efektif yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* yang valid, praktis dan efektif. Desain penelitian yang digunakan adalah desain Plomp. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa X-MIA<sup>-8</sup> dan X-MIA<sup>-10</sup> SMA Negeri 1 Medan T.A. 2019/2020. Hasil dari proses pengembangan model pembelajaran ini adalah (1) model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* beserta perangkat pembelajaran termasuk dalam kategori valid; (2) kriteria kepraktisan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* menggunakan perangkat pembelajaran termasuk dalam kategori tinggi; dan (3) kriteria keefektifan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* berdasarkan pada: (a) ketuntasan belajar siswa secara klasikal sebesar 88,89%; (b) kriteria pencapaian penggunaan waktu pembelajaran termasuk dalam kategori tinggi; (c) kriteria pencapaian kemampuan guru mengelola pembelajaran termasuk dalam kategori baik; dan (d) banyak siswa yang memberikan respon positif terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran telah tercapai.

**Kata Kunci:** pengembangan, *think talk write*, berpikir kritis

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan bidang studi yang dipelajari oleh semua siswa dari sekolah dasar hingga sekolah menengah atas dan bahkan juga di perguruan tinggi. Ada banyak alasan tentang perlunya siswa belajar matematika karena matematika merupakan dasar ilmu pengetahuan dan teknologi. Hudoyo (1988) mengatakan bahwa matematika berfungsi mendasari ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal serupa juga diungkapkan Sinaga (1999) yang mengatakan bahwa: "Matematika merupakan pengetahuan yang esensial sebagai dasar untuk bekerja seumur hidup dalam abad globalisasi". Karena itu, penguasaan tingkat tertentu terhadap matematika diperlukan bagi semua peserta didik agar kelak dalam hidupnya memungkinkan untuk mendapatkan pekerjaan yang layak karena abad globalisasi, tiada pekerjaan tanpa matematika. "Lebih dari itu, manusia tidak akan bisa lepas dari matematika karena matematika merupakan sebuah aktivitas manusia (*a human activity*)" (Freudental, 1973).

Lima alasan perlunya belajar matematika karena matematika merupakan (1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya (Abdurrahman, 2009).

Dalam mempelajari matematika, siswa diharapkan

mencapai tujuan pembelajaran matematika seperti yang dirumuskan oleh *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) lima standar proses pembelajaran matematika yaitu *Problem solving* (pemecahan masalah), penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connections*), dan berpikir kritis (*critical thinking*). Sedangkan 5 standar isi dalam standar matematika yaitu bilangan dan operasinya, pemecahan masalah, geometri, pengukuran, peluang dan analisis.

Salah satu tujuan mempelajari matematika yang disebutkan NCTM pada standar isi dan standar proses adalah berpikir kritis. Sinaga (1999: 10) menyatakan bahwa "kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan atau kompetensi strategis yang ditunjukkan siswa dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah". Sedangkan Mullis (2000) mengemukakan bahwa "pembelajaran yang lebih menekankan pada aktivitas penalaran dan berpikir kritis sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi siswa yang tinggi". Bahkan Posamentier dan Stepelmen (1990) menempatkan berpikir kritis sebagai urutan pertama dari 12 komponen esensial matematika dan belajar menyelesaikan masalah adalah alasan prinsipil untuk mempelajari matematika. Sedangkan PISA (*Programme for International Student Assessment*) dan Taksonomi Bloom menempatkan kemampuan berpikir kritis pada level *High Order Thinking* (berpikir tingkat tinggi) yaitu berada pada level 6 atau C 6. PISA adalah studi internasional menguji prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa.

Fakta di lapangan, kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Hal ini didukung dari hasil survei *World Competitiveness Year Book* dimana Indonesia berada pada tingkat 52 dari 60 negara (OECD, 2014:25). Sementara itu fakta lain yang didapat dari *Third*

<sup>1</sup>Corresponding Author: Qurratu 'Ainin  
Program Magister Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia  
E-mail: qurratu.ainin10@gmail.com

<sup>2</sup>Co-Author: Mulyono & Edi Syahputra  
Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia

*International Mathematics Science and Study* (TIMSS), melaporkan bahwa persaingan Indonesia terhadap hasil belajar *science* dan matematika sangat memprihatinkan. Prestasi siswa dalam matematika tidak pernah berada pada ranking atas bahkan cenderung di bawah. Hal ini bisa dilihat dari TIMSS-R-1999 dimana Indonesia berada diperingkat 34 dari 38 negara dengan nilai 403, TIMSS-R-2003 diperingkat 35 dari 46 negara dengan nilai 411, TIMSS-R-2007 diperingkat 36 dari 49 negara dengan nilai 397 dan TIMSS-R-2011 diperingkat 38 dari 42 negara dengan nilai 386 (OECD, 2013).

Kondisi yang tidak jauh berbeda terlihat dari hasil studi yang dilakukan *Programme for International Student Assessment* (PISA). Hasil studi PISA 2006, Indonesia berada di peringkat ke-50 dari 57 negara peserta dengan skor rata-rata 391, sedangkan skor rata-rata International 500 (Kemendikbud, 2013). Hasil Studi PISA 2009, Indonesia berada di peringkat ke-61 dari 65 negara peserta dengan skor rata-rata 371, sedangkan skor rata-rata international 500 (OECD, 2013). Hasil Studi PISA 2012, Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 65 negara peserta dengan skor rata-rata 375, sedangkan rata-rata international 500 (OECD, 2013).

Untuk meningkatkan hasil belajar yang sesuai rencana, diperlukan peningkatan proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang berkualitas menjadi suatu kebutuhan. Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia. Salah satu langkahnya adalah mengembangkan perangkat pembelajaran seperti yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa hingga 85% (Syahputra & Utami, 2019). Salah satu faktor yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah penggunaan model pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada siswa. Akan tetapi, penggunaan model pembelajaran inovatif masih belum efektif terlaksana di SMA Negeri 1 Medan. Hal tersebut didapat dari wawancara dengan guru matematika di SMA Negeri 1 Medan. Oleh karena itu, model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* “Dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* akan membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan mempelajari peran-peran orang dewasa sehingga menjadi pelajar yang mandiri” (Arends, 2008).

Untuk mendukung terlaksananya pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write*, diperlukan perangkat pembelajaran yang memfasilitasi pada tahap perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran. Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan siswa dan guru melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran terdiri dari, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar aktifitas siswa, dan tes hasil belajar.

Pentingnya pemanfaatan perangkat pembelajaran oleh guru disebutkan dalam UU nomor 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen bahwa “dalam melaksanakan

tugas keprofesionalan, guru berkewajiban merencanakan pembelajaran, melaksanakan proses pembelajaran yang bermutu, serta menilai dan mengevaluasi hasil pembelajaran”. Hal tersebut juga terdapat pada kurikulum 2013 yaitu seorang guru harus mampu memanfaatkan sumber belajar yang telah disediakan, mampu mengembangkan media ataupun sumber belajar lain yang dapat mendukung kelancaran kegiatan pembelajaran, serta mampu mengembangkan proses pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran yang disesuaikan dengan kompetensi yang diperlukan peserta didik di masa depan.

Perangkat pembelajaran yang digunakan guru belum diarahkan untuk membelajarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) dalam hal ini kemampuan berpikir kritis matematis siswa, sehingga perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang membelajarkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penggunaan komputer juga perlu diperhatikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Guru harus mendesain pembelajaran bermakna disertai aktivitas yang menggunakan alat peraga sehingga mampu mengasah kemampuan berpikir matematis siswa (Noviani dan Syahputra, 2017). Beberapa penelitian telah menyarankan upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan memanfaatkan media pembelajaran. Tetapi penggunaan objek atau model fisik tidaklah cukup. Media berbasis komputer telah menjanjikan sebagai media virtual tiga dimensi, karena selain mudah digunakan dan instruksional, penggunaan teknologi dalam kelas sesuai dengan era digital. Penggunaan komputer dapat membantu pembelajaran agar siswa mempunyai pemahaman dan penguatan konsep yang tepat dari materi yang dipelajarinya (Syahputra, 2013).

Di era digital saat ini, tentunya banyak aplikasi berbasis komputer yang dapat menggambarkan objek tiga dimensi (3D) seperti Geogebra, Autograph, Matlab, Adobe Flash, dan lain-lain. Namun program atau perangkat lunak yang ditunjukkan tidak hanya tampilan 3D namun juga dalam kemasan animasi, perangkat presentasi, publikasi, dan game adalah *Adobe Flash* (Pranowo, 2011). Flash mampu menampilkan fleksibilitas grafik, representasi konsep matematika yang konkret, animasi, dan suara sehingga mudah bagi siswa yang memahami konsep matematika yang rumit (Garofalo dan Summers, 2014).

Berdasarkan kondisi dan harapan diatas, maka dalam penelitian ini akan dikembangkan perangkat pembelajaran yaitu berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Aktifitas Siswa (LAS), Tes Kemampuan Berpikir Kritis dengan mengajukan sebuah studi dengan judul “Pengembangan Model pembelajaran Kooperatif *Think Talk Write* Berbasis *Adobe Flash* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis.

## KAJIAN TEORITIS

Ciri khas yang membedakan manusia dengan hewan adalah berpikir. Berpikir dimulai sejak manusia dapat mempersepsi hal-hal yang ada di lingkungannya dan terus berlanjut sepanjang hayat. Seperti yang dikatakan Hassoubah (2004:84) “sebagai manusia kita telah dikaruniai potensi untuk berpikir dengan baik. Melalui pembinaan yang tepat, pendidikan, pembelajaran dan pengamatan kita dapat berkembang dan berpikir dengan baik”. Dengan cara kemampuan berpikir manusia yang tepat sehingga dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupannya. Berkaitan dengan istilah berpikir, Ruggiero (Johnson, 2007:187) mendefinisikan *thinking is a dynamic process by taking three steps: the formation of understanding, the formation of opinions and decision-making* dimana berpikir sebagai segala aktivitas mental yang membantu merumuskan atau memecahkan masalah, membuat keputusan atau memenuhi keinginan untuk memahami; berpikir adalah suatu pencarian jawaban serta pencapaian makna.

Kemampuan yang diperlukan dalam berpikir kritis yaitu: (a) mengenal masalah; (b) menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah; (c) mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan; (d) mengenal asumsi dan nilai yang tidak dinyatakan, (e) memahami dan menggunakan bahasa yang tepat dan jelas, (f) menarik kesimpulan dan kesamaan yang diperlukan; (j) menguji kesimpulan dan kesamaan yang diambil; (k) menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas dan (l) membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari (Fisher, 2009:7).

Menurut Fisher (2009: 10) yang termasuk indikator berpikir kritis matematis terkait dengan isi adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi konsep yang meliputi: (a) mengidentifikasi karakteristik konsep; (b) membandingkan konsep dengan konsep lain; (c) mengidentifikasi contoh konsep dengan memberikan pembenaran; (d) mengidentifikasi perbandingan konsep dengan memberikan pembenaran
2. Generalisasi yang meliputi: (a) menentukan konsep-konsep yang terkandung dalam generalisasi dan hubungan diantara konsep; (b) menentukan kondisi yang tepat untuk menerapkan generalisasi; (c) menentukan formula yang berbeda dari generalisasi (situasi khusus); (d) memberikan bukti pendukung untuk generalisasi
3. Algoritma dan keterampilan yang meliputi: (a) mengklarifikasi konsep berdasarkan kemampuan yang dimiliki; (b) membandingkan pekerjaan siswa dengan pekerjaan yang terdapat pada contoh.
4. Pemecahan masalah yang meliputi: (a) membuat bentuk umum penyelesaian; (b) menentukan informasi yang diberikan; (c) menentukan informasi relevansi dan tidak relevan; (d) memilih strategi yang benar untuk memecahkan masalah; (e) menentukan dan mendeduksi sub tujuan yang mengarah ke tujuan; (f) menyarankan metode alternatif untuk memecahkan masalah; (g)

menentukan persamaan dan perbedaan antara masalah yang diberikan dengan masalah lain.

Selanjutnya indikator berpikir kritis matematis adalah kemampuan mengidentifikasi, menjustifikasi konsep, menggeneralisasi, menganalisis algoritma dan mengevaluasi (Syahbana, 2012: 49).

Model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) diperkenalkan oleh huinker & laughin (Ansari, 2009). Model pembelajaran pada dasarnya dibangun melalui berfikir (*Think*), berbicara (*Talk*), dan menulis (*Write*). Alur *Think Talk Write* (TTW) dimulai dari keterlibatan siswa dalam berpikir atau berdialog dengan dirinya sendiri setelah proses membaca, selanjutnya berbicara dan membagi ide (*sharing*) dengan temannya sebelum menulis.

Sebagai suatu prosedur khusus untuk mengajarkan konsep atau topik matematika, pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) mengurutkan langkah-langkah penerapannya seperti diuraikan oleh Ansari (2009: 69) adalah mula-mula siswa membaca dalam hati secara individual (*Think*), kemudian siswa berdiskusi (*Talk*) mengemukakan idenya dalam kelompok kecil, setelah itu masing-masing mempresentasikan idenya dalam tulisan (*Write*).

Kelebihan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW)

- Memberi kesempatan siswa berinteraksi dan berkolaborasi membicarakan tentang penyelidikannya atau catatan-catatan kecil mereka dengan anggota kelompoknya.
- Siswa terlibat langsung dalam belajar, sehingga termotivasi untuk belajar.
- Model ini berpusat pada siswa, memberi kesempatan pada siswa dan guru berperan sebagai mediator lingkungan belajar. Guru menjadi monitoring dan menilai partisipasi siswa terutama dalam diskusi.

Kelemahan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write* (TTW)

- Model pembelajaran ini kurang berhasil dalam kelas besar, misalkan sebagian waktu hilang karena membantu siswa mencari solusi pemecahan masalah atau menemukan teori-teori yang berhubungan dengan lembar kerja siswa.
- Kesulitan dalam mengembangkan lingkungan sosial siswa, malas berpikir untuk menemukan sesuatu.
- Tidak semua anggota kelompok aktif dalam model pembelajaran ini.

*Think Talk Write method is a learning method that is expected to cultivate the ability of students' understanding and communication*” (Wirda, Setiawan & Hidayat, 2017). Model *Think Talk Write* (TTW) adalah model pembelajaran yang membangun secara tepat untuk berpikir, merefleksikan dan untuk mengorganisasikan ide-ide serta mengetes ide tersebut untuk memahami dan mengkomunikasikan sebelum siswa di minta untuk menulis.

*Think Talk Write is a cooperative learning model that is basically strategy through the stage of thinking, talking, and writing. The Think Talk Write strategy builds in time for thought and reflection and for the organization of ideas and the testing of these ideas before students are expected to write* (Husna & Surya, 2017). Ungkapan tersebut mengandung makna bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) adalah model pembelajaran yang melatih alur belajar siswa dengan tahap berpikir, berbicara dan menulis. Dimana siswa mula-mula membaca dalam hati secara individual (*Think*), kemudian siswa berdiskusi (*Talk*) mengemukakan idenya dalam kelompok kecil, setelah itu masing-masing mempresentasikan idenya dalam tulisan (*Write*).

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) adalah suatu model pembelajaran dengan alur yang dimulai dari keterlibatan siswa dalam berpikir (*Think*) atau berdialog dengan dirinya sendiri setelah proses membaca, selanjutnya berbicara (*Talk*) dan membagi ide (*sharing*) dengan temannya sebelum menulis (*Write*).

## Media Pembelajaran Adobe Flash (Creative Suit 6)

Pada masa sekarang, aplikasi-aplikasi pada komputer terus berkembang bahkan pemakai komputer juga dimungkinkan untuk dapat melakukan interaksi langsung dengan sumber informasi baik secara online maupun offline. Berbagai bentuk interaksi pembelajaran dapat berlangsung dengan tersedianya komputer sebagai media. Salah satu jenis produk aplikasi komputer sebagai langkah inovatif adalah pengembangan pembelajaran berbasis komputer baik dalam bentuk multimedia interaktif maupun pembelajaran berbasis web dalam bentuk *e-learning* dan *m-learning*. Dalam hal ini peranan komputer sebagai media pembelajaran adalah untuk memfasilitasi guru dalam kegiatan pembelajaran agar lebih menarik, menyenangkan, dan mencapai tujuan pembelajaran secara optimal.

Media interaktif menjadi pilihan media berbasis teknologi mutakhir. Salah satu media pembelajaran interaktif yang baik dan mutakhir adalah media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *flash* untuk membuat tampilan pembelajaran menjadi lebih menarik siswa untuk belajar (Arsyad, 2015).

*Adobe Flash CS6* adalah versi terbaru dari *flash* semenjak diambil alih oleh perusahaan software ternama di Amerika Serikat yaitu *Adobe System Incorporated*. Program ini merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan desain dan membangun perangkat presentasi, publikasi, atau aplikasi lainnya yang membutuhkan ketersediaan sarana interaksi dengan penggunaannya. Proyek yang dibangun dengan *Flash* bisa terdiri atas teks, gambar, animasi, sederhana, video, atau efek-efek khusus lainnya. Tentunya program ini akan lebih maksimal apabila ditunjang dengan beberapa program grafis lainnya, akan tetapi dengan mempergunakan program *Adobe Flash* saja juga telah mampu menghasilkan animasi grafis yang bagus. Hasil akhir karya yang bagus dari

program *Adobe Flash CS6* sendiri ditentukan oleh keterampilan dan kreativitas dari pengguna program itu sendiri.

*Adobe Flash CS6* dapat digunakan untuk membuat sebuah animasi. Animasi adalah susunan objek yang diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan suatu gerakan yang mampu menarik setiap orang untuk melihatnya agar menghasilkan animasi yang menarik yang sesuai dengan desain penelitian, maka media pembelajaran *Flash* harus dirancang dengan baik. Program ini dapat menampilkan informasi yang berupa tulisan, gambar, animasi, sehingga siswa dapat lebih tertarik dalam mengikuti pembelajaran matematika.

Penggunaan *Adobe Flash CS6* merupakan alat peraga yang paling tepat karena guru dapat memberikan pembelajaran yang menarik dan mudah dimengerti bagi siswa. Menurut divisi penelitian dan pengembangan LPKBM, MADCOMS (2005) menyebutkan bahwa *Macromedia Flash* atau *Adobe Flash CS6* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan program lain yang sejenis. Kelebihan yang dimiliki oleh program *Macromedia Flash* atau *Adobe Flash CS6* adalah sebagai berikut:

- Dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah movie atau objek yang lain.
- Dapat membuat perubahan transparansi warna dalam movie.
- Dapat membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain.
- Dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan
- Dapat mengimpor file suara, video maupun file gambar dari aplikasi lain
- Dapat dikonversi dan dipublikasikan ke dalam beberapa tipe, diantaranya adalah swf, html, gif, jpg, png, exe, mov.

Dari kelebihan-kelebihan penggunaan media, ada keterbatasan-keterbatasan penggunaan *Adobe Flash CS6* tersebut, yaitu:

- Waktu belajarnya lama apalagi yang belum pernah menggunakan software desain grafis sebelumnya.
- Perlu banyak referensi tutorial.
- Mengharuskan pengguna memahami cara menggunakan bahwa pemrograman (*Action Script*) yang cukup susah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*development research*). Penelitian ini akan menggunakan model pengembangan Plomp. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Medan. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020 pada materi trigonometri dan dilaksanakan selama 6 (enam) jam pelajaran atau 3 (tiga) kali pertemuan untuk satu kali uji coba. Penelitian ini dilakukan secara online melalui google meeting dan WhatsApp grup. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-MIA<sup>-8</sup> dan X-MIA<sup>-10</sup> SMA Negeri 1 Medan tahun ajaran 2019/2020 yang berjumlah masing-masing 36 orang, sedangkan objek dalam penelitian ini adalah pembelajaran kooperatif tipe

*Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* pada materi trigonometri yang dikembangkan.

Penelitian ini dibagi dalam dua tahap, tahap pertama adalah pengembangan model pembelajaran. Pengembangan model pembelajaran juga disertai dengan mengembangkan perangkat pembelajaran yang meliputi RPP, LAS, dan TKBK. Tahap kedua adalah implementasi perangkat pembelajaran yang sudah divalidasi untuk melihat keefektifannya.

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis pengembangan model yang dikemukakan oleh Plomp (1997) yang dimodifikasi terdiri dari lima tahap. Kelima tahap tersebut adalah tahap investigasi awal, tahap perancangan produk, tahap realisasi/konstruksi, tahap tes, evaluasi dan revisi dan tahap implementasi. Pengembangan model pembelajaran kooperatif Tipe *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* mengikuti tahapan pengembangan sebagai hasil modifikasi model pengembangan yang dikemukakan oleh Plomp dengan merujuk pada 3 aspek kualitas produk dari Nieveen.

Untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan model *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* maka disusun dan dikembangkan instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) lembar validasi; (2) lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran; (3) lembar observasi aktivitas siswa, (4) angket respons siswa terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran, (5) tes kemampuan berpikir kritis.

Seluruh lembar validasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kevalidan Model *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* dan *Adobe Flash*, perangkat pembelajaran, dan instrumen yang dibutuhkan. Beberapa lembar validasi yang digunakan antara lain: (a) lembar validasi model *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash*; (b) lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP); (c) lembar validasi Lembar Aktivitas Siswa (LAS), (d) lembar validasi Tes Kemampuan Berpikir Kritis (TKBK). Seluruh lembar validasi ini disesuaikan dengan kebutuhan model *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash*.

Berdasarkan kriteria kepraktisan yang telah ditetapkan dalam penelitian ini, adapun instrumen yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan adalah lembar validasi ahli dan praktisi, lembar wawancara guru dan siswa, dan lembar observasi.

Keefektifan pembelajaran dalam penelitian ini akan ditinjau berdasarkan: (1) Ketuntasan hasil belajar klasikal siswa pada TKBK; (2) Aktivitas siswa selama proses pembelajaran; (3) Respon positif siswa terhadap komponen model dan pelaksanaan pembelajaran; serta (4) Kemampuan guru mengelola pembelajaran, sementara angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang dan keterkinian, serta kemudahan memahami komponen-komponen: materi/isi pembelajaran, format materi ajar, gambar-gambarnya, suasana belajar dan cara guru mengajar serta pendekatan pembelajaran yang digunakan. Teknik yang

digunakan untuk memperoleh data respon siswa dilaksanakan dengan cara membagikan angket kepada seluruh siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran.

Data yang diperoleh dianalisis dan diarahkan untuk menjawab pertanyaan apakah model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash*, perangkat pembelajaran dan instrumen yang sedang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan atau belum. Data yang diperoleh dari para ahli dan praktisi dianalisis diarahkan untuk menjawab, apakah model pembelajaran *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash*, perangkat pembelajaran dan instrumen yang sedang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kevalidan ditinjau dari kekuatan landasan teoritis dan konsistensi diantara komponen-komponen model secara internal. Sedangkan data hasil uji coba di lapangan (di kelas) digunakan untuk menjawab apakah model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash*. Perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang sedang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan atau belum.

Teknik yang digunakan dalam menganalisis data telaah perangkat adalah deskriptif kualitatif, yaitu dengan melihat penilaian kelayakan perangkat pembelajaran dari penelaah yang telah ditentukan. Analisis telaah ini dilakukan dengan menghitung rata-rata penilaian penelaah pada setiap perangkat yang dikembangkan. Fokus perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu RPP dan LAS.

Kegiatan penentuan nilai rata-rata total aspek penilaian kevalidan Model *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* dan perangkat pembelajaran mengikuti langkah-langkah berikut

- a) Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan perangkat pembelajaran kedalam Tabel yang meliputi: aspek ( $A_i$ ), indikator ( $I_i$ ), dan nilai ( $V_{ji}$ ) untuk tiap-tiap ahli.
- b) Menentukan rata-rata nilai dari ahli untuk setiap indikator dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \quad (\text{Susanto, 2012: 175})$$

Keterangan:

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

$n$  : banyaknya penilai (ahli dan praktisi)

- Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada ko...  
 c) Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \quad (\text{Susanto, 2012: 175})$$

Keterangan:

$A_i$  : rerata nilai untuk aspek ke- $i$ ,

$I_{ij}$  : rerata untuk aspek ke- $i$  indikator ke- $j$ ,

- $m$  : banyaknya indikator dalam aspek ke- $i$   
 Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.  
 d) Menentukan nilai  $Va$  atau nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek dengan rumus:

$$Va = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (\text{Susanto, 2012: 175})$$

Keterangan:

- $Va$  : nilai rerata total untuk semua aspek  
 $A_i$  : rerata nilai untuk aspek ke- $i$ ,  
 $N$  : banyaknya aspek

Salah satu kriteria kepraktisan dengan melihat penilaian dari validator yang menyatakan bahwa materi trigonometri berorientasi model pembelajaran *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* yang dikembangkan dapat digunakan dengan sedikit mudah. Cara memberikan penilaian kepraktisan pada model pembelajaran telah dibuat yaitu dengan memberikan skala tentang penilaian model pembelajaran kepada validator bersamaan dengan lembar validasi model pembelajaran. Sementara analisis data keterlaksanaan model pembelajaran digunakan untuk mendapatkan data tentang keterlaksanaan model pembelajaran selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran dibuat dalam bentuk pilihan dengan skor 1 sampai 5, dengan ketentuan skor 5 (sangat baik), skor 4 (baik), skor 3 (cukup baik), skor 2 (kurang baik), dan skor 1 (tidak baik).

**HASIL PENELITIAN**

Validitas perangkat pembelajaran diukur oleh para ahli. Berdasarkan hasil materi ahli Jurnal Pendidikan dan Praktek analisis, perangkat pembelajaran *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* untuk RPP, LAS, diperoleh rata-rata nilai total validitas seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Hasil Validasi Model Pembelajaran

Aspek	Rata-rata tiap aspek	Rata-rata total	Hasil Validasi
Teori Pendukung	4,75		
Sintaks	4,90		
Sistem Sosial	4,83		
Prinsip Reaksi dan Pengelolaan	4,76		
Sistem Pendukung	4,60		
Dampak	4,70		
Instruksional dan Pengiring		4,77	Valid
Pelaksanaan Pembelajaran	4,81		
Lingkungan Belajar dan Tugas Managemen	4,83		
Evaluasi	4,80		

**Tabel 2.** Hasil Validasi RPP dan LAS

Aspek	Rata-rata tiap aspek		Rata-rata total		Hasil validasi
	RPP	LAS	RPP	LAS	
Format	4,90	4,97	4,87	4,89	Valid
Bahasa	4,95	4,94			
Isi	4,78	4,77			

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 di atas, nilai rata-rata validitas total perangkat pembelajaran *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash CS6* dengan interval:  $4 \leq Va < 5$ . Artinya, pengembangan model pembelajaran *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash CS6* adalah valid.

Kepraktisan perangkat pembelajaran berdasarkan pengembangan model pembelajaran *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* terlihat pada 2 (dua) aspek, yaitu: (1) ahli / kajian praktis terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi kecil; (2) hasil pengamatan terhadap pelaksanaan perangkat pembelajaran di kelas adalah kategori cukup tinggi (perangkat pembelajaran berlaku). Berdasarkan hasil analisis data pengamatan perangkat model pembelajaran *Think Talk Write (TTW) Berbasis Adobe Flash* nilai rata-rata pengamatan perangkat pembelajaran implementasi untuk setiap pertemuan dalam percobaan dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-Rata Nilai Pengamatan Keterlaksanaan Perangkat pembelajaran pada Uji Coba I

Rata-rata Keseluruhan Orang Pengamat	Aspek yang Diamati	Pertemuan			Rata-rata Total	Ket
		1	2	3		
Uji Coba I	Sintaks	3,50	4,00	4,25	3,92	Tinggi
	Sistem sosial	3,50	3,75	4,00	3,75	
	Prinsip Reaksi dan Pengelolaan	3,42	3,57	3,85	3,61	
Uji Coba II	Sintaks	4,25	4,50	4,75	4,50	Tinggi
	Sistem sosial	4,25	4,50	4,50	4,50	
	Prinsip Reaksi dan Pengelolaan	4,28	4,42	4,57	4,42	

Berdasarkan Tabel 3 di atas, terlihat bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk setiap pertemuan pada uji coba I dan uji coba II. Rata-rata keterlaksanaan pada uji coba I mencapai rata-rata 3.76. Pada uji coba II mencapai rata-rata keterlaksanaan

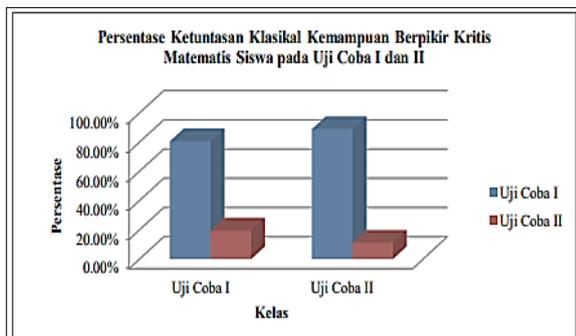
3.34. Selanjutnya untuk nilai rata-rata total berada pada kategori tinggi

Kriteria untuk menentukan keefektifan model pembelajaran Think Talk Write (TTW) Berbasis *Adobe Flash* dalam uji coba I dan II terdiri dari tiga indikator seperti yang dibahas sebagai berikut:

Ketuntasan Klasikal Kemampuan Berpikir Kritis berdasarkan temuan penelitian pada uji I dan II, hasilnya diperoleh penyelesaian seperti pada Tabel 4:

**Tabel 4.** Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Uji Coba I dan Uji Coba II

Kategori	Kemampuan Berpikir Kritis Matematis			
	Jumlah Siswa		Persentase	
	Uji Coba I	Uji Coba II	Uji Coba I	Uji Coba II
Tuntas	29	32	80,56%	88,89%
Tidak tuntas	7	4	19,44%	11,11%
Jumlah	36	32	100%	100%



**Gambar 1.** Persentase Ketuntasan Klasikal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 1, ditunjukkan bahwa hasil *post-test* kemampuan berpikir kritis matematis dalam uji coba I yang dilakukan belum memenuhi kriteria ketuntasan secara klasikal. Sesuai dengan kriteria ketuntasan klasikal setidaknya 85% siswa yang mengikuti pembelajaran mencapai nilai  $\geq 75$ . Sedangkan hasil *post-test* kemampuan berpikir kritis matematika dalam uji coba II sudah memenuhi kriteria tuntas.

Data hasil pengamatan terhadap pencapaian penggunaan waktu pembelajaran untuk setiap pertemuan pembelajaran (banyak pembelajaran seluruhnya adalah sebanyak 3 pertemuan). Hasil perhitungan rerata dari setiap indikator pengamat dari masing-masing pertemuan pembelajaran disajikan pada tabel 5.

Berdasarkan tabel 5, dapat diketahui bahwa rerata pencapaian penggunaan waktu pembelajaran jika ditinjau dari indikator pertama yaitu lamanya pembelajaran tidak melebihi pembelajaran biasa adalah sebesar 5. Skor pencapaian penggunaan waktu

pembelajaran sebesar 4,6 maka dapat disimpulkan bahwa efektifitas pembelajaran ditinjau dari pencapaian penggunaan waktu pembelajaran berada pada kriteria tinggi.

Hasil pengamatan/penilaian kemampuan guru mengelola pembelajaran diperoleh bahwa nilai kategori kemampuan guru mengelola pembelajaran untuk tahap apersepsi budaya adalah 4,20, Tahap I: Berpikir (Think) Dan Pemahaman Konsep Dengan Fakta Budaya Batak adalah 4,67, Tahap 2: Talk (Berbicara Atau Diskusi Dengan Sub kelompok) Dengan Pola Interaksi Dalihan Na Tolu (DNT) adalah 4,34 dan Tahap 3: Write (Menulis) Temuan Objek Matematika Dan Penguatan Skemata Baru adalah 4,63.

Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa bahwa hasil persentase dari aspek pertama yang menyatakan senang terhadap materi pelajaran mencapai 85,55%, siswa yang senang terhadap buku siswa 85,55%, kemudian siswa yang senang terhadap komponen lembar aktivitas siswa adalah 83,33%, sedangkan siswa yang senang terhadap suasana belajar di kelas sebanyak 83,33% dan persentase siswa yang senang terhadap cara guru dalam mengelola pembelajaran sebanyak 86,11%.

**Tabel 5.** Rerata Indikator Pencapaian Penggunaan Waktu Pembelajaran Berdasarkan RPP pada Uji Coba I dan II

No	Indikator	Pertemuan			Rata-rata	Nilai Aspek
		I	II	III		
1	Lamanya pembelajaran tidak melebihi pembelajaran biasa	5	5	5	5	
2	Setiap tahapan pembelajaran diselesaikan sesuai waktu yang ditentukan	4	5	5	4,67	4,67
3	Waktu yang diberikan pada setiap tahapan pembelajaran cukup	4	4	5	4,33	

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis, data yang diperoleh dari uji coba I dan uji coba II tersebut dianalisis dengan membandingkan nilai rata-rata siswa. Deskripsi peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis menggunakan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan pada uji coba I dan uji coba II yang ditunjukkan seperti pada Tabel 6:

**Tabel 6.** Deskripsi Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Keterangan	Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Uji Coba I	Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Uji Coba II
Nilai Tertinggi	91	94
Nilai Terendah	65	64
Rata-rata	77,50	80

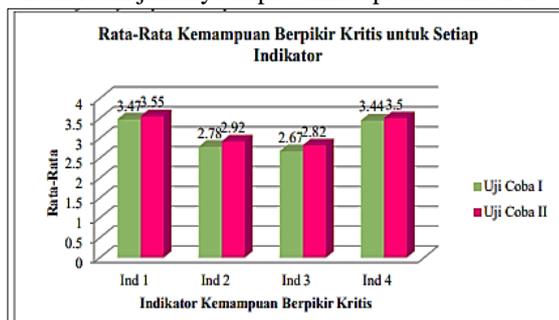
Berdasarkan tabel 6, hasil analisis peningkatan berpikir kritis matematis siswa pada uji coba I dan uji coba II menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada hasil *posttest* uji coba I adalah sebesar 77,50 meningkat menjadi 80 pada uji coba II.

Selanjutnya, deskripsi peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan menggunakan pengembangan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* pada uji coba I dan uji coba II untuk kemampuan berpikir kritis matematis siswa setiap indikator dapat ditunjukkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa untuk Tiap Indikator

Indikator Berpikir Kritis Matematis	Rata-rata		
	Uji Coba I	Uji Coba II	Peningkatan
Identifikasi	3,47	3,55	0,08
Generalisasi	2,78	2,94	0,16
Analisis	2,67	2,82	0,15
Memecahkan Masalah	3,44	3,50	0,06

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2:



**Gambar 2.** Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis untuk Setiap Indikator

Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 2. di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa dari uji coba I ke uji coba II dilihat dari nilai rata-rata total dan nilai rata-rata setiap indikator mengalami peningkatan melalui penerapan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan. Peningkatan pada nilai rata-rata setiap indikator tertinggi pada indikator 2 karena masih bersifat menyelesaikan masalah sedangkan pada indikator 1, 3 dan 4 sedikit mengalami peningkatan karena sudah terjadi penganalisaan.

**PEMBAHASAN**

Kepraktisan perangkat pembelajaran berdasarkan pengembangan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* terlihat pada 2 (dua) aspek, yaitu: (1) ahli / kajian praktis terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi kecil; (2) hasil pengamatan terhadap pelaksanaan perangkat pembelajaran di kelas adalah kategori cukup tinggi (perangkat pembelajaran berlaku).

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk setiap pertemuan pada uji coba I dan uji coba II. Rata-rata keterlaksanaan pada uji coba I mencapai rata-rata 3.76. Pada uji coba II mencapai rata-rata keterlaksanaan 3.34. Selanjutnya untuk nilai rata-rata total berada pada kategori tinggi.

Hal ini didukung oleh penelitian (Napitupulu, Syahputra, Sinaga, 2020) yang menyatakan bahwa *the data obtained indicate that learning device based on PBL-AAF met the criteria of practice from the implementation of the learning device can be said good, effectiveness and can improve combinatoric ability.*

Kemampuan berpikir kritis matematis dalam uji coba I yang dilakukan belum memenuhi kriteria ketuntasan secara klasikal. Sesuai dengan kriteria ketuntasan klasikal setidaknya 85% siswa yang mengikuti pembelajaran mencapai nilai  $\geq 75$ . Sedangkan hasil *post-test* kemampuan berpikir kritis matematika dalam uji coba II sudah memenuhi kriteria tuntas.

Hal ini didukung oleh penelitian Ramadhana, Siagian & Mulyono (2017) menunjukkan bahwa *the results of the study show that: the learning devices based on RME developed meet are validity, practical and effective and an increased in students' critical thinking ability by using learning devices based on RME* dan penelitian Yuliani & Saragih (2015) mengatakan bahwa *the results of the study show that: the learning devices based on guided discovery developed meet are validity, practical and effective and learning devices based guided discovery model is able to improve the critical thinking mathematical ability of student.*

Kemampuan berpikir kritis matematis siswa dari uji coba I ke uji coba II dilihat dari nilai rata-rata total dan nilai rata-rata setiap indikator mengalami peningkatan melalui penerapan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan. Peningkatan pada nilai rata-rata setiap indikator tertinggi pada indikator 2 karena masih bersifat menyelesaikan masalah sedangkan pada indikator 1, 3 dan 4 sedikit mengalami peningkatan karena sudah terjadi penganalisaan.

Hal ini senada dengan pernyataan Wijaya (2012:32) Konteks dalam pembelajaran kooperatif ditujukan untuk membangun ataupun menemukan kembali suatu konsep matematika melalui proses matematisasi. Tahapan-tahapan penyelesaian masalah tersebut merupakan bagian harus dialami siswa dalam proses

pengembangan pemecahan masalah matematis secara tertulis dan juga dalam proses pembelajaran dengan *think talk write*, dan penelitian oleh (Sister, Syahputra, Sinaga: 2020) yang menunjukkan bahwa “*the level of students' creative thinking ability on problem-based learning model from 32 students with 'very low' creative thinking ability is 13%, 'low' creative thinking ability is 6%, 'medium' creative thinking ability is 44%, 'high' creative thinking ability is 5%, and 'very high' creative thinking ability is 3%*”.

Hal ini telah dilakukan oleh penelitian (Fitri, Syahputra, Hermawan: 2019) yang menyatakan bahwa “*mathematical resilience study of students taught by the blended learning rotation cognitive conflict strategy model are better than those taught through conventional learning. The significant value obtained from ANOVA 0,000 <significant level value of 5%. This shows that there are significant differences in mathematical resilience in both learning, and information is obtained that the significance value of the learning model and the initial mathematical ability (KAM) 0.031 <0.05 can be concluded that there is an interaction between the learning model and the initial mathematical ability (KAM) in influencing resilience mathematically students*”.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dikemukakan beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi RPP, LAS sudah memiliki kriteria valid, efektif, dan praktis dan dapat digunakan dalam pembelajaran, karena telah memenuhi indikator keefektifan perangkat pembelajaran. Indikator keefektifan tersebut adalah:
  - a. Ketuntasan belajar siswa secara klasikal pada uji coba I sebesar 80,56% dan uji coba II sebesar 88,89% Ini berarti uji coba I belum efektif sedangkan uji coba II sudah efektif.
  - b. Kriteria waktu pembelajaran yaitu pencapaian waktu pembelajaran minimal sama dengan pembelajaran biasa pada uji coba I dan uji coba II sudah tercapai. Ini berarti kriteria waktu pembelajaran sudah efektif.
  - c. Kriteria pencapaian kemampuan guru mengelola pembelajaran pada uji coba I dan uji coba II sudah dalam kriteria baik
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* pada materi trigonometri adalah rata-rata pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada uji coba I sebesar 77,50 meningkat menjadi 80 pada uji coba II. Disamping itu, rata-rata setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis meningkat dari uji coba I ke uji coba II.
3. Respon siswa terhadap komponen-komponen perangkat pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) Berbasis *Adobe Flash* yang dikembangkan dan kegiatan pembelajaran adalah positif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penulis: Bapak Prof. Dr. Bornok Sinaga, M. Pd, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Bapak Prof. Dr. Edi Syahputra, M.Pd, selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Medan dan juga sebagai Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu penulis. Bapak Dr. Mulyono, M.Si, selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Medan dan juga sebagai pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan.

## REFERENSI

- Abdurrahman, M. 2009. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta Ansari,
- B. I. 2009. *Komunikasi Matematik dan Politik, Suatu Perbandingan: Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Penerbit PENA.
- Ansari, B. I. 2009. *Komunikasi Matematik dan Politik, Suatu Perbandingan: Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Penerbit PENA.
- Arends, I.R. 2008. *Learning to Teach, Belajar untuk Mengajar. Edisi Ketujuh. Jilid Dua*. Terjemahan oleh Soedjipto, Helly, P. dan Soedjipto, Sri, M. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Arsyad, A. 2015. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Fitri, S, Syahputra, E, Hermawan. S. 2019. Blended Learning Rotation Model Of Cognitive Conflict Strategy To Improve Mathematical Resilience In High School Students. *International Journal Of Scientific & Technology Research Volume 8, Issue 12*.
- Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama
- Freudenthal, H. 1973. *Mathematics as an Educational Task*. Dordrecht: Reidel Pub. Co
- Gorofalo, J & Summers, T. 2004. Macromedia Flash as a Tool For Mathematics Teaching and Learning. *School Science and Mathematics*. Vol. 104, Issue 2, pages: 89-93: Doi: 10.1111/j.1949-8594.2004rb17986.x
- Hassoubah, I.Z. 2004. *Cara Berpikir dan Kreatif*. Bandung: Nuansa
- Hudoyo, H. 1998. *Pembelajaran Matematika Menurut Konstruktivisme*. Malang : PPs. IKIP Malang
- Husna. NU & Surya. Edy. 2017. The Effectiveness of Think Talk Write Learning Model in Improving Students' Mathematical Communication Skills at MTs Al Jami'yatul Washliyah Tembung. *International Journal of Sciences Basic and Applied Research* (online) vol.34, No.2, pp 1-12, diakses tanggal 25 Februari 2017.
- Jhonson, R.B. & Gray, R. (in press). 2007. A history of philosophical and theoretical issue for mixed methods research. *Handbooks of Mixed Methods in*

- Social and Behavioral Research* (2<sup>nd</sup> ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kemendikbud. 2013. *Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama / Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Mullis, et.al. 2000. Timms 1999. *Internasional report*. Boston: the international study center, boston college, lynch school of education
- Napitupulu, WR, Syahputra, E, Sinaga, B. 2020. Development of Learning Devices Based Onproblem-Based Learning Assisted Adobeflash Cs 11 To Improve Combinatoric Ability Students. *International Journal of Scientific & Technology Research Volume 9, Issue 02*.
- NCTM. 2000. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, editor: Douglas A. Grows USA: Macmilan Library Reference
- Noviani, J, Syahputra, E. & Murad, A. 2017. The Effect of Realistic MathematicEducation (RME) in Improving Primary School Students' Spatial Ability in Subtopic Twi Dimension Shape. *Journal of Education and Practice*. Vol. 8, No. 34, page: 112-126.
- OECD. 2013. *PISA 2012 Assasement and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving, Finacial Literacy*. Diakses dari <http://www.oecd.org> pada tanggal 16 Januari 2018
- OECD. 2014. *PISA 2012 Result in Focus: What 15-years-olds know and what they can do with what they know*. Diakses dari <http://www.oecd.org> pada tanggal 16 Januari 2018
- Plomp, T. 1997. *Educational and Training System Design*. Nederlands: University of Twente Faculty of Educational Science and Technology
- Posamentier, A.S dan Stepelman, J. 1990. *Teaching Secondary School Mathematics*, Tecniques and Enrichment Units, 3th edition. Ohio: Merrill Publishing Company Columbus.
- Pranowo, G. 2011. *Kreasi Animasi Interaktif dengan Action Script 3.0 pada Flash CS5*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ramadhana, Raden Sri Ayu, Siagian. Pargaulan & Mulyono. 2017. Development of Learning Devices Based on Realistic Mathematics Education to Improve Students' Critical Thinking Ability at MAN 1 Tanjung Pura. *Journal of Education and Practice* ISSN 2222-1735 (Paper) ISSN 2222-288X (Online) Vol.8, No.34, diakses tanggal 25 Februari 2018.
- Sinaga, B. 1999. *Efektivitas Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Instruction) pada Kelas I SMU dengan Bahan Kajian Fungsi Kuadrat*. Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan
- Sister, D, Syahputra, E, Sinaga, B. 2020. Analysis of Students' Difficulties In Mathematical Creative Thinking On Problem-Based Learning Model. *International Journal Of Scientific & Technology Research Volume 9, Issue 03*.
- Susanto, J. 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Lesson Study dengan Kooperatif Tipe Number Heads Together Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA di SD*. Journal Of Primary Education : 1 (2)
- Syahatno, 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmedia Buana Pusaka.
- Syahbana, Ali. 2012. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning*. Journal: Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
- Syahputra, E. 2013. Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik. *Journal Cakrawala Pendidikan* 2013 Th. XXXII, No. 3, Hal 353-364
- Syahputra, E & Utami, DR. 2019. The Design of IQF-Oriented ARCS-Based Learning Model. *International Seminar of Applied Mathematics and Mathematics Educationi*.
- Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wirida, Setiawan. Deny & Hidayat. 2017. The Effect of Think Talk Write (TTW) Learning Method on The Creative Thinking Ability of The Students at Primary School SD No.060856 Medan, Indonesia. *British Journal of Education* (online) vol.5, No.11, pp.12-28, diakses tanggal 25 Februari 2018.