

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN MODEL VISUALIZATION, AUDITORY, KINESTHETIC (VAK) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DAN *SELF-CONFIDENCE*

Milda Rizky Novriani<sup>1</sup> Elmanani Simamora<sup>2</sup>, Izwita Dewi<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan: 1) perangkat pembelajaran yang valid dikembangkan dengan model VAK; 2) perangkat pembelajaran yang praktis dikembangkan dengan model VAK; 3) perangkat pembelajaran yang efektif dikembangkan dengan model VAK; 4) peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa diajarkan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model VAK; 5) peningkatan *self-confidence* siswa diajarkan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model VAK. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D. Dari hasil uji coba I, uji coba II dan tahap penyebaran diperoleh: 1) perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model VAK telah memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian ahli; 2) perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model VAK memenuhi kriteria praktis ditinjau dari: a) penilaian ahli; dan b) hasil pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran; 3) perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model VAK memenuhi kriteria efektif ditinjau dari: a) ketuntasan belajar siswa secara klasikal telah tercapai pada uji coba II sebesar 88,57% dan tahap penyebaran 91,43%; b) ketercapaian tujuan pembelajaran setiap butir soal; c.) respon siswa positif terhadap perangkat pembelajaran; d) waktu pembelajaran tidak melebihi waktu pembelajaran biasa; 4) kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model VAK meningkat, ditinjau dari skor *N-Gain* pada uji coba I sebesar 0,29 meningkat menjadi 0,34 pada uji coba II serta meningkat menjadi 0,57 pada tahap penyebaran; 5) *self-confidence* siswa menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model VAK meningkat, ditinjau dari rata-rata hasil angket *self-confidence* pada uji coba I sebesar 75,91 meningkat menjadi 78,77 pada uji coba II serta meningkat menjadi 79,97 pada tahap penyebaran.

**Kata Kunci:** VAK, Kemampuan Penalaran Matematis, *Self-Confidence*

### PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki hubungan yang erat kaitanya dengan pembelajaran di sekolah untuk mencapai suatu perubahan. Melalui pendidikan, perubahan dalam meningkatkan mutu pendidikan sangatlah besar yang merupakan salah satu titik berat pengembangan di bidang pendidikan untuk menghadapi tantangan masa depan. Suatu pendidikan dikatakan bermutu apabila proses pendidikan berlangsung secara efektif dan menghasilkan sumber daya manusia yang bermanfaat bagi bangsa dan negara. Pendidikan melibatkan semua pengalaman yang diperoleh individu di dalam atau di luar sekolah (Turkkahraman, 2012).

Perubahan dalam meningkatkan mutu pendidikan berkaitan dengan IPTEK. Matematika adalah salah satu bidang studi yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Matematika sebagai pengetahuan yang memuat materi yang dapat memicu perkembangan pengetahuan berpikir terutama kemampuan penalaran (Rohana, 2015). Selain itu, penalaran matematika mengacu pada kemampuan untuk merumuskan dan mewakili masalah yang diberikan matematika, dan untuk menjelaskan dan

membenarkan solusi atau argumen (Kilpatrick dkk, 2001).

Namun kenyataannya, dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas banyak sekali siswa mempelajari konsep-konsep matematika tanpa pemahaman dan penalaran karena beberapa guru mengajarkan mereka prosedur tanpa menghubungkan dengan pengalaman mereka secara kontekstual (Makonye, 2014). Oleh karena itu, rendahnya nilai matematika disebabkan beberapa hal antara lain adanya kesalahan pemahaman tentang soal, kesalahan yang terjadi pada hasil maupun pada proses penyelesaian soal termasuk pada perhitungannya dalam bentuk perkalian, pembagian, penjumlahan dan pengurangan (Islamiyah dkk, 2018). Sejalan dengan itu, sebagian besar siswa tidak dapat memodelkan dalam bentuk persamaan dengan benar, siswa tidak dapat mengidentifikasi masalah perkalian dan kemampuan penalaran siswa rendah disebabkan siswa pasif dalam proses pembelajaran, siswa tidak mandiri dalam membangun pengetahuan dan siswa tidak dilatih untuk mengembangkan kemampuan penalarannya (Misnanti dkk, 2017). Berdasarkan observasi awal yang dilakukan, peneliti memberikan pertanyaan tes kemampuan penalaran matematika. Adapun indikator kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini adalah: (1) mengajukan dugaan; (2) memeriksa kesahihan suatu argumen; (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti

<sup>1</sup>Corresponding Author: Milda Rizky Novriani  
Program Magister Pendidikan Matematika, Universitas Negeri  
Medan, Medan, 20221, Indonesia  
Email: milda.rizky669@gmail.com

<sup>2</sup>Co-Author: Elamanani Simamora & Izwita Dewi  
Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan,  
Medan, 20221, Indonesia

terhadap kebenaran solusi; dan (4) menarik kesimpulan dari pernyataan.

Dari hasil analisis jawaban yang diberikan, siswa belum mampu memahami konsep dengan tepat sehingga dugaan yang diberikan tidak mengarah pada jawaban yang dibutuhkan dari soal, siswa belum mampu membuat dalam model matematika dan memberikan penjelasannya ke bentuk diagram venn yang tepat sehingga siswa belum mampu memeriksa keshahihan. Selain itu, siswa tidak mempunyai ide-ide dalam menyelesaikan soal dengan membuat pemisalan sehingga siswa belum mampu menyusun bukti dan siswa belum mampu memberikan penjelasan mengenai kesimpulan yang diprolehnya. Hal ini menunjukkan kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Oleh karena itu, berpikir dan bernalar menjadi salah satu landasan pada proses pembelajaran dan aktivitas di sekolah, diperlukan komitmen guru matematika untuk memusatkan perhatian dan pengetahuan siswa sebelumnya pada aspek-aspek penting untuk mendukung pembelajaran yang mendalam dan bermakna, meningkatkan kemampuan berpikir siswa melalui teknik tanya jawab, menerapkan pengetahuan yang dipelajari pada situasi nyata, memanfaatkan pengalaman belajar siswa, melibatkan siswa dalam proses mengajar dan belajar, dan menumbuhkan pemahaman konseptual siswa untuk mendukung pembelajaran bermakna tanpa memberikan pembelajaran hafalan saja (Napitupulu dkk, 2016).

Selain kemampuan penalaran matematis, kemampuan pada aspek lain yang bersifat afektif yaitu *self-confidence* (kepercayaan diri) dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matematika. Kepercayaan diri merupakan kemampuan untuk mengambil tindakan yang tepat dan efektif dalam situasi apapun, meskipun terlihat menantang bagi anda atau orang lain (burton & platts, 2006). *self-confidence* dibangun karena siswa memiliki pengalaman secara alami dalam proses pencapaian tujuan pembelajaran dan proses belajar (Anwar, 2016). Rendahnya *self-confidence* seseorang adalah hambatan untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya (Juliana & Surya, 2017). Sejalan dengan itu, seseorang yang kurang percaya diri kemungkinan besar memiliki nilai negatif di dalam kelas (Tuncel, 2015). Kepercayaan diri sangat penting dan merupakan sumber dari ketegasan, yang sepenuhnya mewakili diri terhadap orang lain (Reddy, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara peneliti terhadap guru matematika kelas VIII SMP bahwa *self-confidence* siswa masih tergolong rendah dilihat dari siswa yang pasif ketika diberikan soal dan hanya menunggu jawaban dari temannya. Siswa tidak percaya diri dalam mengungkapkan pendapatnya ataupun jawaban dari soal matematika yang mereka kerjakan. Siswa kurang percaya diri ketika diminta menyelesaikan soal di papan tulis. Hal ini menandakan bahwa *self-confidence* siswa masih rendah, serta kurangnya kepercayaan diri untuk mengungkapkan ide dan kemampuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan latihan soal yang diberikan.

Perangkat pembelajaran merupakan sejumlah bahan, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran (Suhadi, 2007). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan guru seharusnya menghasilkan produk yang berkualitas agar terciptanya pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif, belajar bermakna dan mampu membangun kemampuan matematika siswa. Namun kenyataan yang terjadi di lapangan berdasarkan pengamatan peneliti seperti kebanyakan guru menganggap perangkat pembelajaran hanya sebagai syarat kelengkapan administrasi, tanpa memperhatikan aspek kelayakan, kepraktisan atau keefektifan perangkat pembelajaran yang telah dibuat. Perangkat pembelajaran yang akan dibuat juga harus mengacu pada suatu model pembelajaran agar perangkat yang dikembangkan menjadi satu kesatuan yang saling melengkapi dan terfokus pada tujuan yang ingin dicapai. Diperlukan suatu pendekatan atau model pembelajaran yang mampu mengakomodasi kemampuan berpikir matematis guru khususnya kemampuan penalaran matematis siswa (Rohana, 2015).

Menanggapi permasalahan seperti yang diuraikan diatas, perlu dilakukan upaya perbaikan dalam memilih pembelajaran yang dapat mengubah paradigma tersebut yaitu dengan menerapkan model pembelajaran tertentu. Dalam hal ini peneliti memilih untuk menggunakan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK). Model pembelajaran VAK membantu peserta didik dalam melatih dan mengembangkan potensi yang dimiliki pribadi masing-masing, memberikan pengalaman langsung, mampu melibatkan siswa secara maksimal dalam menemukan dan memahami suatu konsep melalui kegiatan fisik seperti demonstrasi, percobaan, observasi, dan diskusi aktif (Saputri & Sari, 2017).

## KAJIAN TEORITIS

### Kemampuan Penalaran Matematis

Penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya dan menarik kesimpulan dengan cara mengaitkan fakta-fakta yang ada (Zulfa, Yerizon dan Amalita, 2014). Penalaran dapat diartikan suatu proses pemikiran untuk memperoleh kesimpulan yang logis berdasarkan fakta yang relevan (Utami, Mukhni dan Jazwinarti, 2014). Pada dasarnya setiap penyelesaian soal matematika memerlukan kemampuan penalaran yang disebut penalaran matematis. Melalui penalaran, siswa diharapkan dapat memberikan alasan bahwa matematika merupakan kajian yang masuk akal atau logis. Dengan demikian siswa merasa yakin bahwa matematika dapat dipahami, dipikirkan, dibuktikan, dan dapat dievaluasi. Dimana untuk mengerjakan hal-hal yang berhubungan dengan matematika diperlukan kemampuan penalaran matematis.

Mengutip O'Daffler dan Thornquist, Artzt dan Yaloz-Femia (Napitupulu, 2008) merumuskan bahwa penalaran matematik adalah bagian dari berpikir

matematik yang meliputi membuat perumusan dan menarik simpulan sahih tentang gagasan-gagasan dan bagaimana gagasan tersebut saling terkait. Kemampuan penalaran matematis membantu siswa dalam menyimpulkan dan membuktikan suatu pernyataan, membangun gagasan baru, sampai pada menyelesaikan masalah-masalah dalam matematika. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis harus selalu dibiasakan dan dikembangkan dalam setiap pembelajaran matematika (Sumartini, 2015).

Subanindro (2012) mengatakan kemampuan penalaran matematik adalah kemampuan untuk menghubungkan antara ide-ide atau objek-objek matematika, membuat, menyelidiki dan mengevaluasi dugaan matematik, dan mengembangkan argumen-argumen dan bukti-bukti matematika untuk meyakinkan diri sendiri dan orang lain bahwa dugaan yang dikemukakan adalah benar.

Baroody (dalam Rohana, 2015) menyatakan terdapat 4 alasan mengapa penalaran penting bagi matematika dan kehidupan sehari-hari, yaitu: 1) penalaran memiliki peranan penting dalam pengembangan dan penerapan matematika; 2) penalaran dibutuhkan untuk dapat memahami pengetahuan matematika dengan tepat; 3) kemampuan penalaran dapat diaplikasikan ke dalam ilmu pengetahuan lain, artinya penalaran mendukung pengembangan pengetahuan yang lain; 4) penalaran bermanfaat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah suatu proses berfikir yang menghubungkan antara ide-ide atau objek-objek matematika dilakukan dengan cara menarik suatu kesimpulan mengenai permasalahan matematika dan dapat menjelaskan atau memberikan alasan atas sebuah penyelesaian. Dalam penelitian ini, indikator kemampuan penalaran matematis yaitu: (1) mengajukan dugaan; (2) memeriksa kesahihan suatu argumen; (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; dan (4) menarik kesimpulan dari pernyataan.

### **Self-Confidence Siswa**

Lestari dan Yudhanegara (2015) mengatakan *self-confidence* adalah suatu sikap yakin akan kemampuan diri sendiri dan memandang diri sendiri sebagai pribadi yang utuh dengan mengacu pada konsep diri. Sihotang, Setiawan dan Saragih (2017) memaparkan *self-confidence* tidak diwariskan atau sifat bawaan namun berasal dari pengalaman hidup dan dapat di didik oleh pendidik dengan berbagai upaya untuk membentuk dan meningkatkan *self-confidence*.

Pembentuk utama *self-confidence* siswa dalam pembelajaran matematika adalah interaksi siswa baik dengan guru maupun dengan sesama siswa (Preston dalam Nurqolbiah, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran diperlukan interaksi dan kegiatan pembelajaran yang menantang dan menyenangkan agar terwujud *self-confidence* yang baik.

Guilford (dalam Nurqolbiah, 2016) mendasari penilaian kepercayaan diri dalam tiga aspek, yaitu: (1)

Bila seseorang merasa dapat melakukan segala sesuatu. (2) Merasa bahwa orang lain menyukainya. (3) Bila seseorang percaya pada dirinya sendiri serta memiliki ketenangan sikap, yaitu tidak gugup bila melakukan atau mengatakan sesuatu secara tidak sengaja.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa *self-confidence* adalah keyakinan diri sendiri terhadap kemampuan yang dimiliki untuk membentuk pemahaman dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya. dalam penelitian ini, indikator *self-confidence* yaitu: (1) percaya pada kemampuan sendiri; (2) bertindak mandiri dalam mengambil keputusan; (3) memiliki konsep diri yang positif; dan (4) berani mengemukakan pendapat.

### **Model Pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK)**

Shoimin (2016) mengemukakan pengertian model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) adalah model pembelajaran yang mengoptimalkan ketiga modalitas belajar tersebut untuk menjadikan si pelajar merasa nyaman. Model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) merupakan anak dari model pembelajaran *Quantum* yang berprinsip untuk menjadikan situasi belajar menjadi lebih nyaman dan menjanjikan kesuksesan bagi pembelajarannya di masa depan.

Ngalimun (2014) model pembelajaran VAK menganggap bahwa pembelajaran akan efektif dengan memperhatikan ketiga hal (Visual, Auditori, dan Kinestetik) dengan kata lain memanfaatkan potensi siswa yang dimilikinya dengan cara melatih dan mengembangkannya. Adapun langkah-langkah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) adalah: (1) tahap persiapan (kegiatan pendahuluan); (2) tahap penyampaian ((kegiatan inti pada eksplorasi), (3) tahap pelatihan (kegiatan inti pada elaborasi); dan (4) tahap penampilan hasil (kegiatan inti pada konfirmasi).

### **PENELITIAN YANG RELEVAN**

Berkaitan dengan model VAK, penelitian yang dilakukan oleh Apipah, Kartono, dan Isnarto (2017) menyimpulkan bahwa model pembelajaran VAK menghasilkan pembelajaran yang berkualitas dilihat dari sisi kualitatif dan kuantitatif. Pertanyaan koneksi matematis diselesaikan secara kualitatif dalam kriteria baik, dapat dilihat dari (1) rata-rata skor silabus dan LKS dengan kategori baik, rata-rata nilai tes kemampuan koneksi matematika dan RPP kategori sangat baik, (2) rata-rata realisasi pembelajaran dari pertemuan pertama hingga terakhir dengan kriteria baik dan (3) 70% siswa memberikan rson positif. Penyelesaian soal koneksi matematis secara kuantitatif dapat dibuktikan dari (1) rata-rata koneksi matematika siswa pada pembelajaran VAK di atas KKM; (2) proporsi siswa dari kelas eksperimen mencapai skor lebih dari 75%; (3) proporsi kelengkapan koneksi matematika siswa dalam pembelajaran VAK dengan self-assessment lebih dari proporsi kelengkapan koneksi matematika dalam pembelajaran ekspositori; dan (4) rata-rata koneksi matematika siswa dalam

Pembelajaran VAK lebih tinggi dalam pembelajaran ekspositori. Selanjutnya, Faturahman (2015) menyatakan bahwa penerapan model VAK dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dapat dilihat dari siklus I ke siklus II. Skor rata-rata lembar aktivitas kelompok pada siklus I sebesar 63,27% dan terjadi peningkatan pada siklus II mencapai 76,91%. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Rizqi (2017) menunjukkan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan konsep matematis yang signifikan antara siswa yang mendapatkan pembelajaran pendekatan kontekstual dengan model VAK dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan metode ekspositori.

Berkaitan dengan *self-confidence* dan prestasi belajar matematika, penelitian yang dilakukan Mafakheri, Malkhalifeh, Shahvarani, dan Behzadi (2013) menyatakan bahwa kepercayaan diri yang rendah dalam pemecahan masalah merupakan salah satu masalah utama dalam hal pendidikan matematika di kalangan sekolah menengah dan masalah ini juga dapat menyebabkan menurunnya pembelajaran matematika.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model 4-D Thiagarajan.

**Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII Medan tahun ajaran 2018/2019 yang masing-masing berjumlah 35 siswa. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) pada materi relasi dan fungsi yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Petunjuk Guru (BPG), Buku Siswa (BS), Lembar Aktivitas Siswa (LAS), Tes Kemampuan Penalaran Matematis (TKPM) dan angket *self-confidence*.

**Instrumen dan Teknik Analisis Data**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan instrumen untuk mengukur kevalidan, kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu lembar validasi, tes dan angket.

**Validitas Perangkat Pembelajaran**

Perangkat pembelajaran divalidasi kepada para ahli yaitu lima orang validator dengan memberikan skor 1 hingga 5 di setiap kolom penilaian berdasarkan aspek: (1) format, (2) ilustrasi, (3) bahasa, dan (4) isi.

**Tabel 1.** Kriteria Tingkat Validitas

No	Va atau Nilai Rerata Total	Kriteria Validitas
1	$1 \leq Va < 2$	Tidak valid
2	$2 \leq Va < 3$	Kurang valid
3	$3 \leq Va < 4$	Cukup valid
4	$4 \leq Va < 5$	Valid
5	$Va = 5$	Sangat valid

Keterangan:

Va : Nilai penentuan tingkat kevalidan dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK)

Selanjutnya penilaian ahli secara keseluruhan diproses dengan menghitung skor rata-rata untuk mendapatkan kriteria penilaian validitas yang disajikan pada tabel 1.

Perangkat pembelajaran dengan model VAK memenuhi validitas yang diharapkan jika penilaian rata-rata validator dari semua perangkat pembelajaran valid atau sangat valid. Selanjutnya, instrumen tes kemampuan penalaran matematis dan *self-confidence* siswa diujicobakan di luar kelas sampel untuk mengukur validitas dan reliabilitas instrument tersebut. Validitas butir soal dihitung menggunakan rumus korelasi *Product Moment* (Arikunto, 2009)

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- $r_{xy}$  : Koefesien validitas tes
- $\sum_{xy}$  : Jumlah hasil perkalian antara x dan y
- x : Skor butir
- y : Skor total
- N : Banyaknya responden yang mengikuti tes

Koefisien reliabilitas soal dihitung menggunakan rumus Alpha (Arikunto, 2009)

$$r_{11} = \left(\frac{k}{(k-1)}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_h^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan:

- $r_{11}$  : Koefisien reliabilitas tes
- K : Jumlah butir soal
- $\sum \sigma_h^2$  : Jumlah varians skor setiap butir tes
- $\sigma_t^2$  : Varians total

**Kepraktisan Perangkat Pembelajaran**

Menurut Herman (2012) perangkat pembelajaran dikatakan praktis apabila menurut penilaian ahli dan praktisi perangkat tersebut dinyatakan dapat diterapkan, menurut hasil pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran di kelas termasuk dalam kategori baik atau sangat baik. Berdasarkan uraian tersebut, maka tingkat kepraktisan perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) dalam penelitian ini dilihat dari: (1) Penilaian ahli dan praktisi bahwa perangkat tersebut dinyatakan dapat digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi; dan (2) Hasil pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran di kelas termasuk dalam kategori baik atau sangat baik.

**Efektivitas Perangkat Pembelajaran**

Herman (2012) menyebutkan bahwa kriteria efektif suatu pembelajaran apabila memenuhi 3 dan 4 kriteria efektivitas, yaitu: (1) ketercapaian hasil belajar yaitu minimal 75% ketuntasan klasikal; (2) aktivitas siswa memenuhi kriteria toleransi waktu yang telah ditetapkan; (3) lebih dari 80% siswa memberi respon positif terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan; dan (4) kemampuan guru mengelola pembelajaran pada

kategori “baik”. Sedangkan Hasratuddin (2018) menyatakan bahwa efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditentukan berdasarkan: (1) ketuntasan belajar siswa secara klasikal, yaitu minimal 85% siswa telah tuntas; (2) ketercapaian tujuan pembelajaran minimal 75% tercapai; (3) minimal 80% dari banyak subjek yang diteliti memberikan respon yang positif; dan (4) waktu pembelajaran yang digunakan tidak melebihi pembelajaran biasa.

**Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis**

Besarnya peningkatan kemampuan penalaran dihitung dengan rumus *N-gain* dari Hake (1999) sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{skor\ postest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest}$$

Dengan kriteria indeks gain seperti berikut:

**Tabel 2.** Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

Skor Gain	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

**Pencapaian Self-Confidence**

Pencapaian yang digunakan dalam instrumen *self-confidence* siswa diambil berdasarkan skala *Likert*. Untuk menentukan skor jawaban siswa, peneliti menerapkan pedoman penskoran untuk setiap pernyataan, yaitu skor untuk setiap pernyataan positif adalah 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (setuju), dan 4 (sangat setuju) dan sebaliknya untuk skor pernyataan negatif. Menurut Andriani, Munawaroh, & Nursupriana (2015) untuk menentukan rentang penilaian *self-confidence* siswa (tingkat penguasaan *self-confidence*) digunakan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 3.** Tingkat Penguasaan *Self-Confidence*

No	Skor (%)	Kategori
1	0-20	Sangat rendah
2	21-40	Rendah
3	41-60	Sedang
4	61-80	Tinggi
5	81-100	Sangat tinggi

**HASIL PENELITIAN**

**Deskripsi Tahap Pengembangan Perangkat Pembelajaran**

Hasil dari pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model 4D Thiagarajan dideskripsikan sebagai berikut:

*Define*

Berdasarkan hasil observasi terhadap perangkat pembelajaran di SMP Negeri 24 Medan ditemukan beberapa kelemahan pada perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru seperti guru belum mengembangkan RPP sesuai dengan karakteristik siswa, materi pelajaran pada buku yang digunakan oleh guru dan siswa masih bersifat umum tidak

disesuaikan dengan kebutuhan siswa, dan siswa tidak menggunakan LAS sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. Selanjutnya dalam proses pembelajaran guru masih menggunakan pendekatan konvensional, serta guru juga tidak terbiasa untuk memberikan keyakinan pada siswa melalui kata-kata motivasi agar siswa memiliki kepercayaan diri (*self-confidence*) dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

*Design*

Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal RPP untuk 3 kali pertemuan, Buku Guru, Buku Siswa, Lembar Aktivitas Siswa (LAS), Tes Kemampuan Penalaran Matematis dan angket *self-confidence* siswa (*draft I*).

*Develop*

Pada tahap ini dilakukan validasi *draft I* kepada para ahli dan kemudian dilakukan uji coba lapangan. Tujuannya adalah untuk melihat kelemahan pada *draft I* agar dapat dilakukan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Hasil validasi ahli dalam bentuk penilaian validitas isi yang menunjukkan bahwa semua perangkat pembelajaran memenuhi kriteria valid, dengan nilai rata-rata total validasi RPP sebesar 4,57, Buku Guru sebesar 4,61, Buku Siswa sebesar 4,61, dan Lembar Aktivitas Siswa sebesar 4,56. Semua butir soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis dan angket *self-confidence* siswa memenuhi kriteria valid dan reliabel.

Setelah perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan, maka selanjutnya perangkat pembelajaran dalam bentuk *draft II* diujicobakan di tempat penelitian yaitu di SMP Negeri 24 Medan (uji coba I). Berdasarkan hasil analisis data uji coba I, diperoleh bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria praktis namun belum memenuhi semua kriteria efektif, sehingga dilakukan perbaikan. Revisi yang dilakukan berdasarkan temuan kelemahan perangkat pembelajaran pada uji coba I, yaitu untuk RPP terkait alokasi waktu pembelajaran, serta pada Buku Siswa dan LAS terkait dengan materi yang diajarkan. Setelah revisi selesai, uji coba II dilakukan untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran, peningkatan kemampuan penalaran matematis dan pencapaian *self-confidence* siswa.

*Disseminate*

Setelah perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas melalui uji coba, maka selanjutnya perangkat pembelajaran dalam bentuk *draft III* ini dilakukan penyebaran dengan cara diujicobakan kembali di tempat penelitian yaitu pada kelas VIII-F dengan jumlah siswa 35 orang. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan sesuai dengan RPP yang dikembangkan dengan tujuan mengukur ketepatan kualitas dari perangkat pembelajaran dengan *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK)

**Hasil Uji Coba I**

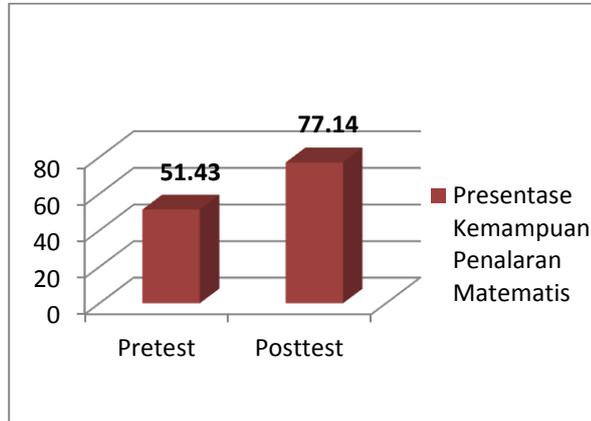
*Kepraktisan Perangkat Pembelajaran pada Uji Coba I*

Dari hasil analisis data uji coba I diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis ditinjau dari: (1) para ahli/praktisi mengatakan perangkat pembelajaran dengan sedikit revisi atau tanpa revisi dan dapat digunakan; dan (2) persentase

keterlaksanaan perangkat pembelajaran yaitu 85,53% termasuk dalam kategori baik.

*Efektivitas Perangkat Pembelajaran pada Uji Coba I*

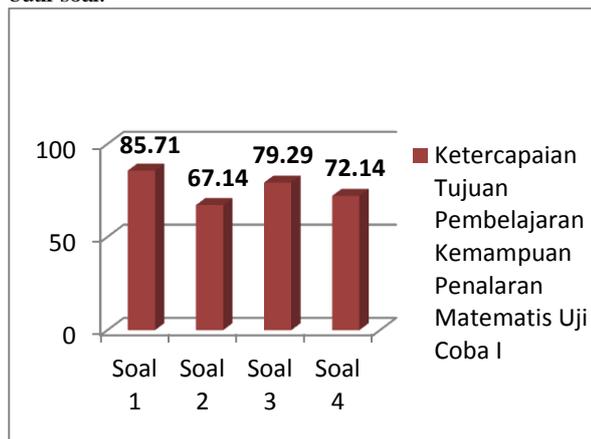
Dari hasil analisis data uji coba I diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan belum efektif, karena masih terdapat beberapa indikator keefektifan yang belum tercapai. Pada uji coba I persentase ketuntasan klasikal yang dicapai belum memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan secara klasikal.



**Gambar 1.** Persentase Ketuntasan Klasikal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Uji Coba I

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa ketuntasan klasikal dari hasil kemampuan penalaran matematis siswa pada *pretest* uji coba I sebesar 51,43% sedangkan pada *posttest* uji coba I sebesar 77,14%. Sesuai dengan kriteria ketuntasan belajar siswa secara klasikal, yaitu minimal 85% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai skor minimal 71, maka hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis pada uji coba I belum memenuhi kriteria yang ditetapkan.

Selanjutnya untuk kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran pada uji coba I belum tercapai untuk setiap butir soal.



**Gambar 2.** Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Uji Coba I

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa tidak semua butir soal telah mencapai kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran, hanya 2 butir soal saja yaitu soal nomor 1 dan soal nomor 3 dari 4 butir soal yang mencapai kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran minimal 75%.

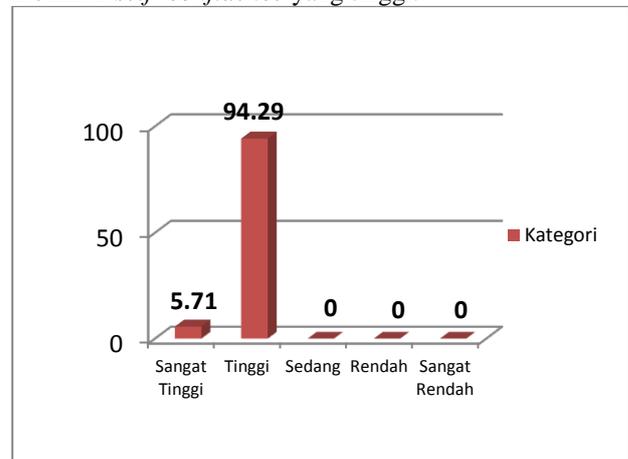
Adapun indikator keefektifan yang telah terpenuhi pada uji coba I adalah respon siswa, yaitu siswa merespon positif terhadap komponen perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) dikembangkan., selain itu adalah pencapaian waktu pembelajaran, yaitu waktu pembelajaran yang digunakan selama uji coba I sama dengan pembelajaran biasa.

*Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Uji Coba I*

Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada uji coba I dilihat melalui *N-Gain* dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran matematis pada uji coba I tersebut. Dari data yang diperoleh siswa yang mendapat skor *N-Gain* lebih dari 0,7 atau mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Tinggi” sebanyak 1 orang, siswa yang mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Sedang” atau mendapat skor *N-Gain* diantara 0,3 hingga 0,7 sebanyak 15 orang dan siswa yang mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Rendah” atau mendapat skor *N-Gain* maksimal 0,3 sebanyak 19 orang. Sedangkan rata-rata *gain* pada uji coba I diperoleh 0,29 pada kategori rendah.

*Pencapaian Self-Confidence Siswa pada Uji Coba I*

Berdasarkan data yang diperoleh, pencapaian *self-confidence* siswa pada uji coba I yang paling mendominasi adalah kategori tinggi dan sangat tinggi, yang menandakan bahwa siswa pada uji coba I memiliki *self-confidence* yang tinggi.



**Gambar 3.** Hasil Angket *Self-Confidence* Siswa Uji Coba I

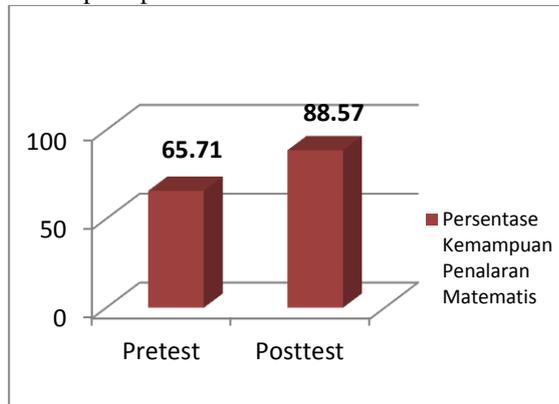
**Hasil Uji Coba II**

*Kepraktisan Perangkat Pembelajaran pada Uji Coba II*

Dari hasil analisis data uji coba II diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis ditinjau dari: (1) para ahli/praktisi mengatakan perangkat pembelajaran dengan sedikit revisi atau tanpa revisi dan dapat digunakan; dan (2) persentase keterlaksanaan perangkat pembelajaran yaitu 91,40% termasuk dalam kategori sangat baik.

*Efektivitas Perangkat Pembelajaran pada Uji Coba II*

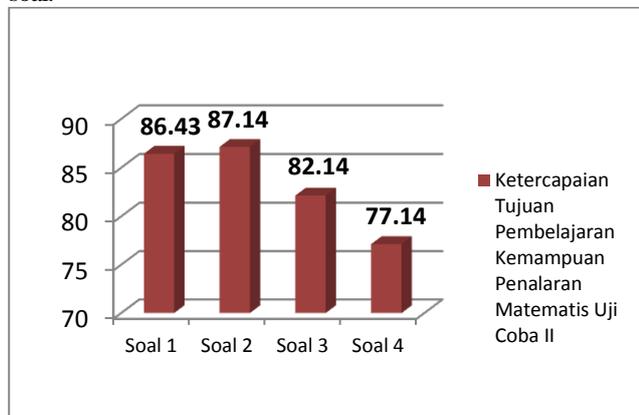
Dari hasil analisis data uji coba II diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi seluruh kriteria efektif. Pada uji coba II persentase ketuntasan klasikal yang dicapai telah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan secara klasikal.



**Gambar 4.** Persentase Ketuntasan Klasikal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Uji Coba II

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa ketuntasan klasikal dari hasil kemampuan penalaran matematis siswa pada *pretest* uji coba II sebesar 65,71% dan pada *posttest* uji coba II sebesar 88,57%. Sesuai kriteria ketuntasan belajar siswa secara klasikal, yaitu minimal 85% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai skor  $\geq 71$ , maka hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis pada uji coba II telah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan klasikal.

Selanjutnya untuk kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran pada uji coba II telah tercapai untuk setiap butir soal.



**Gambar 5.** Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Uji Coba II

Dari gambar di atas terlihat bahwa tiap butir soal kemampuan penalaran matematis pada uji coba II memiliki perolehan persentase minimal 75%, sehingga disimpulkan bahwa ketercapaian tujuan pembelajaran pada uji coba II telah tercapai.

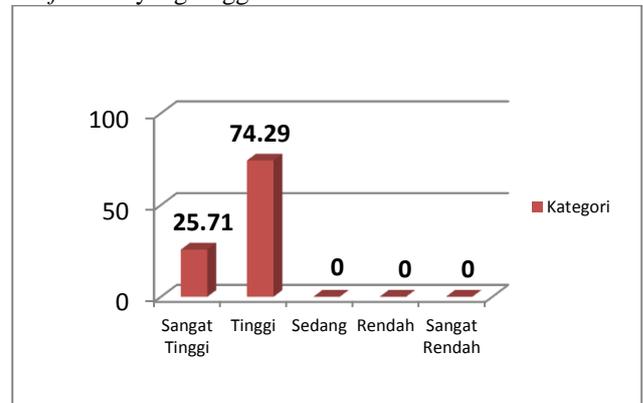
Adapun respon siswa sebesar 92,17% atau positif terhadap komponen perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) dikembangkan.. Kemudian pencapaian waktu pembelajaran pada uji coba II adalah tiga kali pertemuan yaitu 6 x 40 menit yang artinya tidak melebihi waktu pembelajaran biasa.

*Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Uji Coba II*

Dari data yang diperoleh terdapat 2 siswa yang mendapat skor *N-Gain* lebih dari 0,7 atau mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Tinggi”, 17 orang siswa mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Sedang” atau mendapat skor *N-Gain* diantara 0,3 hingga 0,7 dan 16 orang siswa mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Rendah” atau mendapat skor *N-Gain* maksimal 0,3. Adapun rata-rata *gain* pada uji coba II diperoleh 0,34 pada kategori sedang.

*Pencapaian Self-Confidence Siswa pada Uji Coba II*

Berdasarkan data pencapaian *self-confidence* siswa pada uji coba II yang paling mendominasi adalah kategori tinggi dan sangat tinggi, yang menandakan bahwa siswa pada uji coba II telah memiliki *self-confidence* yang tinggi.



**Gambar 6.** Hasil Angket *Self-Confidence* Siswa Uji Coba II

**Tahap Penyebaran**

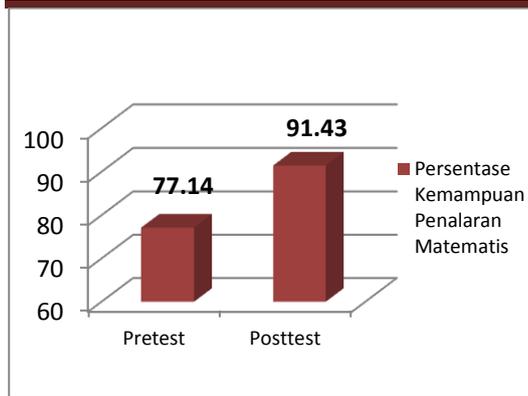
*Kepraktisan Perangkat Pembelajaran pada Tahap Penyebaran*

Dari hasil analisis data tahap penyebaran diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis ditinjau dari: (1) para ahli/praktisi mengatakan perangkat pembelajaran dengan sedikit revisi atau tanpa revisi dan dapat digunakan; dan (2) persentase keterlaksanaan perangkat pembelajaran yaitu 92,78% termasuk dalam kategori sangat baik.

*Efektivitas Perangkat Pembelajaran pada Tahap Penyebaran*

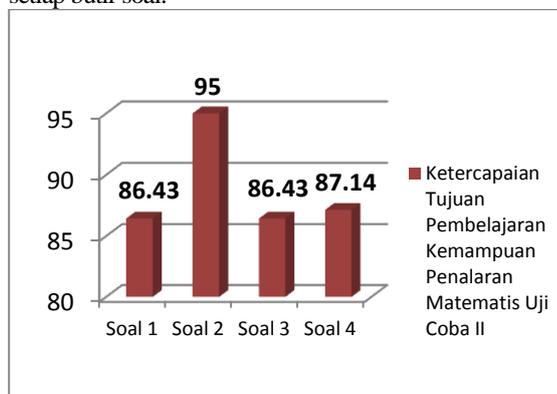
Dari hasil analisis data tahap penyebaran I diketahui bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi seluruh kriteria efektif. Pada tahap penyebaran persentase ketuntasan klasikal yang dicapai telah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan secara klasikal.

Berdasarkan gambar 7, terlihat bahwa ketuntasan klasikal dari hasil kemampuan penalaran matematis siswa pada *pretest* pada tahap penyebaran sebesar 77,14% dan pada *posttest* pada tahap penyebaran sebesar 91,43%. Sesuai kriteria ketuntasan belajar siswa secara klasikal, yaitu minimal 85% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai skor  $\geq 71$ , maka hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis pada tahap penyebaran telah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan klasikal.



Gambar 7. Persentase Ketuntasan Klasikal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Tahap Penyebaran

Selanjutnya untuk kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran pada tahap penyebaran telah tercapai untuk setiap butir soal.



Gambar 8. Ketercapaian Tujuan Pembelajaran terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Tahap Penyebaran

Dari gambar di atas terlihat bahwa tiap butir soal kemampuan penalaran matematis pada tahap penyebaran memiliki perolehan persentase minimal 75%, sehingga disimpulkan bahwa ketercapaian tujuan pembelajaran pada tahap penyebaran telah tercapai.

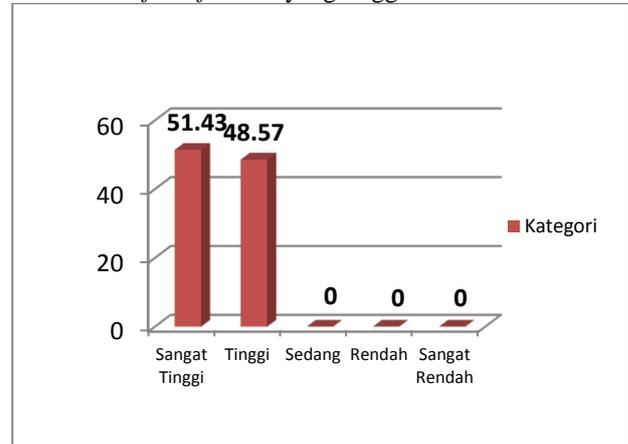
Adapun respon siswa sebesar 94,11% atau positif terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran. Kemudian pencapaian waktu pembelajaran pada tahap penyebaran adalah tiga kali pertemuan yaitu 6 x 40 menit yang artinya tidak melebihi waktu pembelajaran biasa

*Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Tahap Penyebaran*

Dari data yang diperoleh terdapat 12 siswa yang mendapat skor *N-Gain* lebih dari 0,7 atau mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Tinggi”, 18 orang siswa mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Sedang” atau mendapat skor *N-Gain* diantara 0,3 hingga 0,7 dan 5 orang siswa mengalami peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan kategori “Rendah” atau mendapat skor *N-Gain* maksimal 0,3. Adapun rata-rata *gain* pada uji coba II diperoleh 0,57 pada kategori sedang.

*Pencapaian Self-Confidence Siswa pada Tahap Penyebaran*

Berdasarkan data pencapaian *self-confidence* siswa pada tahap penyebaran yang paling mendominasi adalah kategori tinggi dan sangat tinggi, yang menandakan bahwa siswa pada tahap penyebaran telah memiliki *self-confidence* yang tinggi.



Gambar 9. Hasil Angket Self-Confidence Siswa Tahap Penyebaran

**PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN**

**Kepraktisan Perangkat Pembelajaran**

Berdasarkan hasil analisis data observasi pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) pada uji coba I sebesar 85,53% dengan kategori baik, pada uji coba II sebesar 91,40% dengan kategori sangat baik dan pada tahap penyebaran sebesar 92,78% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran pada setiap tahap telah memenuhi kriteria praktis. Sebagaimana yang dikatakan Santi dan Santosa (2016) mengatakan LKS yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis didukung keterlaksanaan pembelajaran yang sudah melebihi 80%. Sejalan dengan itu, Afandi (2017) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan rata-rata persentase mencapai 86% kategori baik telah memenuhi kriteria praktis berdasarkan observasi keterlaksanaan pembelajaran.

**Efektivitas Perangkat Pembelajaran**

Berdasarkan hasil analisis *posttest* uji coba II diperoleh bahwa kemampuan penalaran matematis siswa telah memenuhi kriteria ketuntasan secara klasikal. Hal ini dikarenakan materi pembelajaran serta masalah kontekstual yang ada pada buku siswa dan LAS dikembangkan sesuai dengan karakteristik siswa yang telah dimiliki sebelumnya untuk memecahkan suatu persoalan matematika berdasarkan pengetahuan siswa secara berangsur sejalan dengan pengalaman yang berkesinambungan dan bertambah luasnya pemahaman terhadap informasi yang ditemuinya. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar Piaget (Setiawan dkk, 2015) pelajar dengan umur berapapun terlibat secara aktif dalam proses memperoleh informasi dan mengkonstruksikan

pengetahuannya. Surya, Putri, Mukhtar (2017) mengatakan pada implementasi pembelajaran kontekstualnya guru perlu mempertimbangkan perkembangan kognitif siswa karena pola pikir anak akan berbeda dengan pola pikir orang dewasa.

Selain itu, ketuntasan belajar siswa juga dipengaruhi dari interaksi siswa dengan lingkungannya. Menurut pandangan Gestalt (Hidayati, 2011) melalui interaksi akan terbentuk persepsi, imajinasi dan pandangan baru yang membentuk pemahaman atau wawasan (*insight*). Apersepsi yang diberikan guru di awal pembelajaran memberikan gambaran kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari sehingga akan mempermudah proses mentransfer ilmu.

Ketuntasan belajar siswa juga dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) yang membuat siswa tertarik untuk belajar dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Hal senada juga dikemukakan Uli dan Sari (2018) dalam penelitiannya bahwa sikap keaktifan siswa setelah mendapat pelajaran dengan model pembelajaran kooperatif *Visual Auditory Kinestetik* berdampak positif. Sejalan dengan itu, Rahayu dan Ana (2017) mengatakan bahwa rata-rata hasil belajar siswa yang didapatkan melalui model VAK lebih baik dari rata-rata skor belajar matematika yang diperoleh melalui pendekatan langsung.

Dari hasil analisis ketercapaian tujuan pembelajaran pada uji coba II diperoleh bahwa ketercapaian tujuan pembelajaran telah tercapai untuk tiap butir soal. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran yang dilakukan menggunakan materi dan masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa sehingga materi dan permasalahan kontekstual tersebut dapat terjangkau oleh imajinasi siswa yang membuat siswa lebih mudah untuk mencari berbagai kemungkinan penyelesaian masalah kontekstual tersebut. Selanjutnya untuk membantu siswa memahami masalah kontekstual, dalam buku siswa dan lembar aktivitas siswa disajikan gambar-gambar yang berkaitan dengan masalah kontekstual dan menyelesaikan masalah kontekstual tersebut. Rahmawati, Buchori dan Hermawan (2017) menunjukkan model *Visualization Auditory Kinesthetic* berbantuan software *Lectora* lebih efektif dibandingkan model konvensional terhadap hasil belajar siswa. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Febrilyani, Nurochmah dan Sutisnawati (2019) menyimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran VAK lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran langsung.

Berdasarkan hasil analisis data uji coba I dan uji coba II diperoleh bahwa persentase rata-rata respon siswa pada masing-masing uji coba bernilai positif, artinya secara keseluruhan siswa merasa terbantu dan senang dengan perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) yang dikembangkan. Respon siswa yang diberikan pada

setiap uji coba telah mencapai kategori kriteria yang telah ditentukan yaitu 80%. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif. Apipah dan Kartono (2017) menyatakan siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran VAK, artinya mayoritas siswa memberikan penilaian yang baik terhadap pembelajaran.

Adapun berdasarkan pencapaian waktu pembelajaran yang dilakukan selama uji coba I, uji coba II, dan tahap penyebaran lama waktu pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) tidak melebihi lama waktu pembelajaran yang biasa dilakukan selama ini, yaitu tiga kali pertemuan atau 6 x 40 menit. Yuliani dan Saragih (2015) dalam penelitiannya bahwa "*similarly, the learning time is used in accordance with the criteria of achievement of learning time*", yang bermakna bahwa waktu pembelajaran penelitian yang digunakan harus mengacu pada kriteria waktu pembelajaran yang biasa dilakukan. Sehingga waktu pembelajaran harus direncanakan oleh guru agar tercipta pembelajaran yang efektif dan efisien. Dengan demikian waktu pembelajaran yang digunakan telah sesuai dengan kriteria ketercapaian waktu pembelajaran.

## **Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**

Berdasarkan hasil analisis *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa pada uji coba I, uji coba II dan tahap penyebaran menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa meningkat. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa ini terlihat dari rata-rata hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis yang diperoleh siswa pada uji coba I adalah sebesar 76,43 meningkat menjadi 83,04 pada uji coba II dan pada tahap penyebaran meningkat kembali menjadi 88,75.

Selain itu, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa juga dapat dilihat berdasarkan perhitungan *N-Gain* hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa. Pada uji coba I, uji coba II dan tahap penyebaran mengalami peningkatan yaitu sebesar 0,29 menjadi 0,34 serta pada tahap penyebaran kembali meningkat menjadi 0,57. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) mengalami peningkatan dari ujicoba I, ujicoba II dan tahap penyebaran.

Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dikarenakan proses pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) diawali dengan masalah kontekstual, sehingga siswa dapat menggunakan pengalaman yang dimiliki sebelumnya dalam memahami dan menyelesaikan persoalan matematika. Masalah kontekstual dirancang agar proses pembelajaran lebih bermakna, sehingga dapat dipahami bahwa masalah kontekstual yang diberikan

dapat dijadikan sebagai titik awal dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. Selanjutnya diskusi yang dilakukan oleh siswa merupakan jembatan saling membantu antara siswa dalam memahami masalah kontekstual. Dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya sehingga meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Sebagaimana dikatakan Haryono dan Tanujaya (2018) dalam penelitiannya kemampuan penalaran yang memiliki gaya belajar visual pada indikator mengajukan dugaan dan menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi pada setiap butir soal bernilai baik, indikator memeriksa kesahihan suatu argumen setiap butir soal belum bernilai baik sedangkan indikator menarik kesimpulan dari pernyataan pada setiap butir soalnya masih tergolong kurang. Kemampuan penalaran yang memiliki gaya belajar auditorial pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan pada setiap butir soal bernilai baik, indikator mengajukan dugaan dan menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan/bukti terhadap beberapa solusi pada setiap butir soal bernilai baik dan kurang sedangkan indikator memeriksa kesahihan suatu argumen setiap butir soal belum bernilai baik. Kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan kinestetik pada indikator mengajukan dugaan pada setiap butir soal bernilai kurang, cukup dan baik, pada indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi pada setiap butir soal bernilai kurang dan baik, pada indikator menarik kesimpulan dari pernyataan pada setiap butir soal bernilai kurang dan cukup sedangkan pada indikator memeriksa kesahihan suatu argumen tidak mampu menunjukkannya pada semua butir soal yang diuji. Hal senada juga dikemukakan oleh Afif, Suyitno dan Wardono (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ditinjau dari gaya belajar VAK akan mempengaruhi kemampuan penalaran matematika. Siswa tipe gaya belajar visual memiliki kriteria cukup dalam kemampuan mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan kemampuan menarik kesimpulan. Siswa tipe gaya belajar auditorial memiliki kriteria cukup dalam kemampuan mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan kemampuan menarik kesimpulan. Siswa tipe gaya belajar kinestetik memiliki kriteria baik dalam kemampuan mengajukan dugaan dan memiliki kriteria cukup dalam melakukan manipulasi matematika, dan kemampuan menarik kesimpulan. Hasil penelitian Rusmini (2012) memperoleh hasil bahwa pembelajaran menggunakan model VAK lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian dan dukungan penelitian terdahulu di atas menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) secara signifikan lebih baik dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis

siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) berdampak positif pada peningkatan kemampuan penalaran matematis.

### **Pencapaian *Self-Confidence* Siswa**

Berdasarkan hasil analisis data angket *self-confidence* siswa pada uji coba I, uji coba II dan tahap penyebaran menunjukkan adanya peningkatan *self-confidence* siswa yang baik. Peningkatan *self-confidence* ini dilihat dari rata-rata hasil angket *self-confidence* yang diisi siswa. Rata-rata skor *self-confidence* pada uji coba I adalah 75,91 meningkat menjadi pada uji coba II 78,09 serta tahap penyebaran meningkat menjadi 79,97. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) berdampak pada peningkatan *self-confidence* siswa. Pembelajaran matematika menggunakan perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) menyajikan pembelajaran bermakna dengan masalah kontekstual yang dekat dengan lingkungan siswa sehingga siswa secara aktif dapat menyampaikan pengalaman dan pengetahuan yang telah dimilikinya sebelumnya kepada guru ataupun siswa lain yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran di dalam kelas.

Komunikasi yang secara aktif dilakukan oleh siswa dalam menyampaikan pengalaman atau pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya dapat mempengaruhi *self-confidence* siswa. Surya dkk (2017) menjelaskan bahwa "*Increased self-confidence of students who are taught by the model of contextual learning is higher than students taught by expository learning model*", yang bermakna bahwa peningkatan kepercayaan diri siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kontekstual lebih tinggi dari pada siswa yang diajarkan dengan model ekspositori. Vandini (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kepercayaan diri terhadap prestasi belajar matematika mempunyai pengaruh yang kuat dan signifikan. Hasil penelitian Agustyaningrum dan Suryantini (2016) yang memperoleh hasil bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kepercayaan diri dengan hasil belajar matematika.

Berdasarkan uraian dan hasil penelitian terdahulu di atas menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran dengan model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) yang dikembangkan dapat mempengaruhi pencapaian *self-confidence* siswa.

### **KESIMPULAN**

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

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan Model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) telah memenuhi kriteria validitas, ditinjau dari: (1) validasi RPP dengan rata-rata total sebesar 4,57 dengan kriteria valid; (2) validasi BPG dengan rata-rata total sebesar 4,61 dengan kriteria valid; (3)

validasi BS dengan rata-rata total sebesar 4,61 dengan kriteria valid; validasi LAS dengan rata-rata total sebesar 4,56 dengan kriteria valid; (4) validasi tes kemampuan penalaran (*pretest* dan *posttest*) untuk 4 soal essay diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan kriteria valid; dan (5) angket *self-confidence* siswa untuk 30 butir pernyataan diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan kriteria valid.

2. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan Model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) telah memenuhi kriteria kepraktisan, ditinjau dari: (1) Penilaian ahli/praktisi yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran dapat digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi dan dapat digunakan; (2) Hasil pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran di kelas pada uji coba I sebesar 85,53% termasuk dalam kategori baik, pada uji coba II sebesar 91,40% termasuk dalam kategori sangat baik dan pada tahap penyebaran sebesar 92,78% termasuk dalam kategori sangat baik.
3. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan Model *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) pada uji coba I belum efektif karena belum memenuhi kriteria efektivitas yaitu belum tercapainya ketuntasan pembelajaran secara klasikal namun pada uji coba II dan tahap penyebaran telah memenuhi kriteria efektif, ditinjau dari: (1) ketuntasan belajar siswa secara klasikal telah tercapai pada uji coba II yaitu 88,57% dan tahap penyebaran yaitu 91,43%; (2) ketercapaian tujuan pembelajaran telah tercapai untuk setiap butir soal pada uji coba II, yaitu soal nomor 1 sebesar 86,43 %, soal nomor 2 sebesar 87,14%, soal nomor 3 sebesar 82,14%, dan soal nomor 4 sebesar 77,14%; dan tahap penyebaran, yaitu soal nomor 1 sebesar 86,43%, soal nomor 2 sebesar 95,00%, soal nomor 3 sebesar 86,43%, dan soal nomor 4 sebesar 87,14%; (3) respon siswa pada uji coba II sebesar 92,17% dan tahap penyebaran sebesar 94,11%, telah menunjukkan respon positif terhadap perangkat pembelajaran dengan model VAK yang dikembangkan; dan (4) waktu pembelajaran yang digunakan tidak melebihi waktu pembelajaran biasa.
4. Kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan perangkat pembelajaran dengan model VAK meningkat, ditinjau dari: (1) rata-rata nilai *posttest* uji coba I sebesar 76,43 meningkat menjadi 83,04 pada uji coba II dan mengalami peningkatan pada tahap penyebaran sebesar 88,75; dan (2) *N-Gain* uji coba I sebesar 0,29 pada kategori rendah meningkat menjadi 0,34 pada kategori sedang pada uji coba II dan pada tahap penyebaran meningkat menjadi 0,57 kategori sedang.
5. Peningkatan *self-confidence* siswa menggunakan perangkat pembelajaran dengan model VAK meningkat, ditinjau dari hasil analisis angket *self-confidence* siswa pada uji coba I sebesar 75,91

meningkat menjadi 78,77 pada uji coba II dan meningkat menjadi 79,97 pada tahap penyebaran.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur dan Asisten Direktur Pascasarjana UNIMED, Kepala Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana UNIMED dan pihak sekolah SMP Negeri 24 Medan yang telah memberikan kesempatan kepada saya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan.

**REFERENSI**

Afandi, J. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kontekstual Budaya Lombok. *Jurnal Tadris Matematika*. ISSN: 2541-0458

Afif, A.M.S, Suyitno, & Wardono. 2016. Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa dalam Problem Based Learning (PBL). *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang*.

Agustyaningrum, N. & Suryantini, S. 2016. Hubungan Kebiasaan Belajar dan Kepercayaan Diri dengan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP N 27 BATAM. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. ISSN: 2301-5314

Andriani, I., Munawaroh, M. & Nursupriana, I. 2015. Perbandingan Kepercayaan Diri Siswa dalam Belajar Matematika antara yang Menggunakan Metode Jigsaw dengan Metode Inkuiri Terbimbing di kelas VII SMP Satu Atap Negeri Talun Kabupaten Cirebon. *EduMa*. Vol. 4 No.2. ISSN 2086-3918.

Anwar, K. 2016. Panel Discussion and the Development of Students’ Self Confidence. *English Language Teaching*. Vol. 9 No. 4. ISSN: 1916-4742.

Apipah, S & Kartono. 2017. Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Berdasarkan Gaya Belajar Siswa pada Model Pembelajaran VAK dengan Self Assessment. *Unnes Journal of Mathematics Educatio Research*. ISSN: 2502-4507

Apipah, S., Kartono & Isnarto. 2017. An Analysis of Mathematical Connection Ability Based on Student LearningStyle on Visualization Auditory Kinesthetic (VAK) Learning Model with Self-Assessment. *International Conference on Mathematics, Science and Education*. DOI: 10.1088/1742-6596/983/1/012138

Arikunto, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Aneka Cipta

Burton, K & Platts, B. 2006. *Building Confidence For Dummies*. England: John Wiley & Sons.

Faturahman, H. 2015. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Dengan Penerapan Pendekatan Visual – Auditori – Kinestetik (Vak). *Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*. Vol.1 No.1

Febriyani, W.L, Nurochmah, A & Sutisnawati, A. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Visual-

- Auditory-Kinesthetic (VAK) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis di Kelas Tinggi Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. ISSN: 2620-3219
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept. of Physcis, Indiana University.
- Haryono, A & Tanujaya, B. 2018. Profil Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Mahasiswa Pendidikan Matematika UNIPA Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Journal of Honai Math*.
- Hasratuddin. 2018. *Mengapa Harus Belajar Matematika?*. Medan: Penerbit Perdana Publishing.
- Herman. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Pengajaran Langsung untuk Mengajarkan Materi Kesetimbangan Benda Tegar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, (Online), Jilid 8 Nomor 1, April 2012 hlm 1-11, (<http://digilib.unm.ac.id/download.php?id=236>).
- Hidayati, T.N. 2011. Implementasi Teori Belajar Gestalt. *Jurnal FALASIFA*. Bol. 2 No. 1
- Islamiyah, A.C., Prayitno, S & Amrullah. 2018. Analisis Kesalahan Siswa SMP Pada Penyelesaian Masalah Sistem Persamaan Linier Dua Variabel *Jurnal Didaktik Matematika*
- Juliana, M. & Surya, E. 2017. An Analysis Of Jigsaw Cooperative Effectiveness to Improve the Self-Confidence and Learning Result of Vocational High School Students. *International Journal of Advanced Research and Innovative Ideas in Education*. ISSN: 2395-4396, Vol 3.
- Kilpatrick, J. Swafford, J. & Findell, B. 2001. *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington,DC:National Academy Press.
- Lestari, K.E & Yudhanegara, M.R. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT: Refika Aditama.
- Mafakheri,S., Malkhalifeh, M.R., Shahvarani, A., & Behzadi, M.H. 2013. The Study of Effect of The Main Factors on Problem Solving Self-Confidence Using Cooperative Learning. *Internationa Scientific Publications and Consulting Services*. DOI: 10.5899/2013/metr-00023.
- Makonye, J.P. 2014. Teaching Function Using a Realistic Mathematics Education Approach : A Theoretical Perspective. *International Journal Education Science 7(3): 653-662*.
- Misnanti, Utami, R.W, & Suwanto, F.R. 2017. Problem Based Learning to Improve Proportional Reasoning of Students in Mathematics Learning. *The 4th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science (4th ICRIEMS)*
- Napitupulu, E.E. 2008. Peran Penalaran dalam Pemecahan Masalah Matematik. *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*
- Napitupulu, E.E., Suryadi, D, dan Kusumah, Y.S. 2016. Cultivating Upper Secondary Students' Mathematical Reasoning-Ability and Attitude Towards Mathematics Through Problem-Based Learning. *Journal on Mathematics Education*. Vol 7, No 2, pp 61-71.
- Ngalimun. 2014. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo
- Nurqolbiah, S. 2016. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Berpikir Kreatif Dan Self-Confidence Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*. Vol. 1 No. 3, hal. 225-240
- Rahayu, S. & Ana. 2017. Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Kontekstual Dengan Gaya Belajar VAK (Visual Auditory Kinestetik). *Jurnal Edumath*, 3(2), 129-137.
- Rahmawati, N.D., Buchori, A. & Hermawan, J.S. 2017. Efektivitas Visualization Auditory Kinestetik dan Two Stay Two Stray Berbantuan Lectora Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. ISSN: 2502-8391
- Reddy, M. M. 2014. A Study of Self Confidence in Relation to Achievement Motivation of D.ed Students. *Global Journal for Research Analysis*. Tirupati: GJRA. Volume 3, Issue 8, ISSN No 2277-8160.
- Rizqi, V. 2017. Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Menggunakan Pembelajaran Kontekstual Dengan Gaya Belajar-Vak. *Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang (Journal of MEDIVES)*. Volume 1, No. 2, Juli 2017, pp.124 – 133
- Rohana. 2015. The Enhancement of Student's Teacher Mathematical Reasoning Ability Through Reflective Learning. *Journal of Education and practice*. Vol 6 No 20.2015
- Rusmini. 2012. Keefektifan Penggunaan Model VAK (Visual, Auditori, dan Kinestetik) Ditinjau dari Prestasi dan Motivasi Belajar Matematika pada Materi Pokok Ruang Dimensi Tiga Siswa SMA Negeri 1 Anjir Muara, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan. *Journal Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Santi, K.L. & Santosa, R.H. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik pada Materi Pokok Geometri Ruang SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*
- Saputri, L. & Sari, D.P. 2017. Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Melalui Model Pembelajaran Visualization Auditory Kinesthetic (VAK) Berbantuan Wingeom Pada Mata Kuliah Geometri Transformasi di STKIP Budidaya Binjai. *Jurnal PARADIKMA*. Vol. 10 No. 2
- Setiawan, A., Jamal, M.A., & Suriasa. 2015. Optimalisasi Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe VAK (Visual, Auditory, Kinestetik). *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika Vol 3 No 2*.
- Shoimin, A. 2016. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media

- Sihotang, L., Setiawan, D., dan Saragih, D. 2017. The Effect of Learning Strategy and Self Confidence Toward Student's Learning Outcomes in Elementary School. *IOSR Journal of Research & Method in Education*
- Subanindro. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Trigonometri Berorientasikan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematik Siswa SMA. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. ISBN: 978-979-16353-8-7.
- Suhadi. 2007. *Petunjuk dan pedoman pembelajaran*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah
- Sumartini, T.S. 2015. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Volume 5, Nomor 1
- Surya, E., Putri, F.A. & Mukhtar. 2017. Improving Mathematical Problem-Solving Ability and Self-Confidence Of High School Studets Throught Contextual Larning Model. *Journal On Matehmathical Education*. ISSN 2087-8885
- Tuncel, H. 2015. The relationship between self-confidence ad learning Turkish as a foreign language. *Educational Research and Reviews*. ISSN: 1990-3839.
- Turkkahraman, M. 2012. The Role Of Education In The Societal Development. *Journal of Educational and Instructional Studies*. Vol.2. ISSN: 2146-7463.
- Ulia, N & Sari, Y. 2018. Pembelajaran Visual, Auditory dan Kinestetik Terhadap Keaktifan dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru MI*. ISSN:2442-5133.
- Utami, N.P, Mukhni & Jazwinarti. 2014. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 PAINAN Melalui Penerapan Pembelajaran Think Pair Square. *Jurnal Pendidikan Matematika*
- Vandini, I. 2015. Peran Kepercayaan Diri Terhadap Prestasi Belajar atematika Siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*.
- Yuliani, K dan Saragih, S. (2015). The Development of Learning Devices Based Guided Discovery Model to Improve Understanding Concept and Critical Thinking Mathematically Ability of Student at Islamic Junior High School of Medan. *Journal of Education and Practice IIST*. Vol. 6, No.24:116-128.
- Zulfa, F. S, Yerizon, & Amalita, N. 2014. Pengaruh Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Penalaran matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Panjang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 3 No.