

## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DI SMP NEGERI 6 MEDAN

Ermida Hotmartua Sitorus

NIDN. 0121038501

E-mail : [ermida.sitorus21@gmail.com](mailto:ermida.sitorus21@gmail.com)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa berbasis pendekatan *saintifik* (2) mendeskripsikan aktivitas aktif siswa selama proses pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* dan (3) mendeskripsikan respon siswa terhadap komponen dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik*. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 6 Medan dan sampelnya dipilih secara acak yaitu VII-3 dan VII-4 yang masing-masing berjumlah 32 siswa. Instrumen yang digunakan adalah tes komunikasi matematis siswa yang berbentuk uraian. Instrumen tersebut dinyatakan telah memenuhi syarat validasi serta memiliki koefisien realibilitas pre-tes sebesar 0,812 dan pos-tes sebesar 0,622. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) tingkat ketercapaian kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* yaitu secara klasikal sebesar 87,50% dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada ujicoba I yaitu 2,73 meningkat menjadi 3,05 pada ujicoba II. Aspek kemampuan komunikasi matematis yang paling tinggi peningkatannya adalah pada aspek menggambar; (2) aktivitas aktif siswa selama proses pembelajaran dalam pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* sudah berada pada kriteria batasan keefektifan pembelajaran; dan (3) respon siswa terhadap komponen dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* sudah menunjukkan respon yang positif.

**Kata Kunci:** Pembelajaran Berbasis Pendekatan *Saintifik* dan Kemampuan Komunikasi Matematis

**Abstract.** The aims of this study were to: (1) describe the level of mastery learning and increasing students' mathematical communication ability based scientific learning, (2) describe students' activity during the learning process based scientific learning, and (3) describe students' response to the component during problem-based scientific learning. This research is development research. The population of this research are all of State Junior High School 6 Medan and the sample chosen is random with VII-3 and VII-4 with 32 students for each class. The instrument used consisted of a test mathematical communication ability of student in description form. The instrument has been declared eligible validation and had coefficient reliability pre-test was 0,812 and post-test was 0,622. The results of this research shown that: (1) the level of students' mastery learning mathematical communication ability in the classical was 87,50% while the increasing of students' mathematical communication ability in first trial 2,73 increase to 3,05 in the second trial. The most increasing aspect from mathematical communication ability was drawing, (2) students' activity during learning process with based scientific learning has on effective criteria, and (3) students' response to the component during problem-based scientific learning has a positive response.

**Keywords:** scientific learning, and mathematical communication ability

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perubahan paradigma dunia pendidikan menuntut adanya perubahan pada tujuan pendidikan yang akan dicapai. Perubahan dalam tujuan pendidikan selanjutnya diimplementasikan terhadap kurikulum yang berlaku. Sanjaya (2011: 4) menyatakan bahwa “Dalam konsep kurikulum sebagai mata pelajaran biasanya erat kaitannya dengan usaha untuk memperoleh ijazah. Ijazah sendiri pada dasarnya menggambarkan kemampuan. Artinya, apabila siswa telah berhasil mendapatkan ijazah berarti dia telah menguasai pelajaran sesuai kurikulum yang berlaku. Kemampuan tersebut tercermin dalam nilai setiap mata pelajaran yang terkandung dalam ijazah itu. Siswa yang belum memiliki kemampuan atau belum memperoleh nilai berdasarkan standar tertentu tidak akan mendapat ijazah, walaupun mungkin saja mereka telah mempelajari kurikulum tersebut”. Implementasi kurikulum tahun 2013, melalui para guru yang mengarahkan siswa untuk mengusung paradigma belajar pada abad 21, diharapkan dapat membantu siswa untuk melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mengkomunikasikan apa yang diperoleh atau diketahuinya yang merupakan tujuan pendidikan nasional, yakni jabaran UUD 1945 tentang pendidikan dituangkan dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 pasal 3 menyebutkan bahwa “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan

bertakwa kepada Tuhan yang maha esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”. Hasbullah (2011:125) menyebutkan bahwa “Setiap warga negara mempunyai hak yang sama untuk memperoleh pendidikan yang bermutu, setiap warga negara berhak mendapatkan kesempatan meningkatkan pendidikan sepanjang hayat”.

Didukung oleh visi pendidikan matematika yang mempunyai dua arah pengembangan, yaitu memenuhi kebutuhan masa kini dan masa yang akan datang. Visi pertama untuk kebutuhan masa kini, pembelajaran matematika mengarah pada pemahaman konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lain. Visi kedua untuk kebutuhan masa yang akan datang atau mengarah ke masa depan, mempunyai arti lebih luas, yaitu pembelajaran matematika memberikan kemampuan nalar yang logis, sistematis, kritis, dan cermat serta berpikir objektif dan terbuka, yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari serta untuk menghadapi masa depan yang selalu berubah. Alice (Sanjaya 2011:71) menyarankan hal-hal sebagai berikut “(1) Kurikulum harus disesuaikan dengan perkembangan anak, (2) Isi kurikulum mencakup ketrampilan, pengetahuan, dan sikap yang dianggap berguna untuk masa sekarang dan masa yang akan datang, (3) Anak hendaknya ditempatkan sebagai subjek belajar yang berusaha untuk belajar sendiri”. Artinya siswa harus didorong untuk melakukan berbagai aktivitas belajar, bukan hanya sekedar menerima informasi dari guru. Seharusnya matematika sebagai mata

pelajaran yang menyenangkan dan tidak membosankan, sebab dalam kehidupan sehari-hari kita sudah melibatkan logika dan perhitungan, dimana logika dan perhitungan adalah bagian dari matematika. Salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai objek yang bersifat abstrak. Sifat abstrak ini menyebabkan banyak siswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Sriyatno (2007) tentang matematika sering kali dianggap sebagai momok menakutkan dan cenderung dianggap pelajaran yang sulit oleh sebahagian besar siswa. Fakta di lapangan yang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah adalah berdasarkan hasil tes PISA (2003) menunjukkan bahwa Indonesia termasuk salah satu negara peserta PISA. Distribusi kemampuan matematis siswa dalam PISA adalah level 1 (sebanyak 49,7% siswa); level 2 (sebanyak 25,9% siswa); level 3 (sebanyak 15,5% siswa); level 4 (sebanyak 6,6% siswa) dan level 5 (sebanyak 2,3% siswa). Pada level 1 ini siswa hanya mampu menyelesaikan persoalan matematika yang memerlukan satu langkah. Secara proporsional, dari setiap 100 siswa SMP di Indonesia hanya sekitar 3 siswa yang mencapai level 5.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan perangkat pembelajaran. Suhadi (2007:24) mendefenisikan perangkat pembelajaran adalah sejumlah bahan, alat, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Adapun serangkaian perangkat pembelajaran yang harus dipersiapkan seorang guru dalam proses belajar mengajar di kelas adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Guru (BG), Buku Siswa (BS) dan

Lembar Kerja Siswa (LKS).NCTM (1989: 67) merekomendasikan ada 5 kompetensi standar matematika(Doing math) yang utama yaitu:“kemampuan Pemecahan Masalah (Problem Solving), Komunikasi (Communication), Koneksi (Connection), Penalaran (Reasoning), Representase (Representation)”. Salah satu dari lima standar proses prinsip-prinsip dan standar dari NCTM, yaitu komunikasi (Van de Walle,2007) “Komunikasi biasa membantu pembelajaran siswa tentang konsep matematika baru ketika mereka memerankan situasi, menggambarkan, menggunakan objek, memberikan laporan dan penjelasan verbal. Juga ketika menggunakan diagram, menulis dan menggunakan simbol matematika. Kesalahpahaman biasa diidentifikasi dan ditunjukkan. Keuntungan sampingannya adalah bisa mengingatkan siswa bahwa mereka berbagi bertanggung jawab dengan guru atas pembelajaran yang muncul dalam pelajaran itu. Dari prinsip-prinsip dan standar NCTM yang dikemukakan di atas, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematika merupakan hal yang sangat penting dan perlu ditingkatkan dalam pembelajaran matematika, untuk meningkatkan hasil belajar matematika. Aspek komunikasi melatih siswa untuk dapat mengkomunikasikan gagasannya, baik komunikasi lisan maupun komunikasi tulisan”. Tiga aspek komunikasi yang diperlukan dalam komunikasi matematika, yakni keakuratan informasi, dalam komunikasi matematika keakuratan juga sangat diperlukan agar informasi yang disampaikan tidak keliru. Bagian ke dua yang tidak kalah pentingnya dalam komunikasi adalah menyampaikan komunikasi dengan lengkap, dikatakan lengkap apabila informasi

tentang ide/pengetahuan matematika dalam menyelesaikan masalah matematika disampaikan secara utuh. Selain keakuratan dan kelengkapan dalam komunikasi matematika, aspek kelancaran juga merupakan salah satu hal yang diperlukan. Dengan banyaknya gagasan/ide yang dimiliki oleh seorang siswa dalam menyelesaikan masalah matematika diharapkan siswa tersebut tidak macet ketika mengkomunikasikan pemahaman matematikanya. Komunikasi dalam matematika menolong guru memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasikan dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang siswa pelajari.

### Defenisi Operasional

1. Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar sebagai alat pendukung yang memungkinkan siswa dan guru melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dimaksud berupa: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), buku guru dan buku siswa, dan tes kemampuan belajar.
2. Pengembangan perangkat pembelajaran adalah proses untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran yang baik, sesuai dengan langkah-langkah pada model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan pembelajaran Thiagarajan (model 4D: *define, design, development, dan disseminate*). Perangkat pembelajaran yang dikatakan baik apabila tim validator (ahli dan praktisi) menyatakan perangkat yang dikembangkan valid (didasarkan pada rasional teoritik yang kuat dan terdapat konsistensi di antara komponen-komponen perangkat secara internal), dan dalam pelaksanaan uji coba perangkat memenuhi syarat-syarat tertentu yaitu: (a) aktifitas siswa selama pembelajaran sesuai dengan batas toleransi waktu ideal; (b) siswa memberikan respon yang positif terhadap komponen-komponen perangkat pembelajaran; serta (c) tes hasil belajar valid.
3. Ukuran keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan kriteria: i) 80% siswa yang mengikuti tes kemampuan matematis berkemampuan minimal sedang, ii) aktivitas siswa selama kegiatan belajar memenuhi kriteria waktu ideal yang ditetapkan, iii) 80% siswa memberikan respon yang positif terhadap komponen-komponen perangkat pembelajaran dan kegiatan pembelajaran. Pembelajaran dikatakan efektif jika ketiga indikator tersebut terpenuhi. Tujuan akan tercapai jika siswa aktif membangun pengetahuannya dalam pembelajaran. Dengan demikian keefektifan juga dipengaruhi oleh aktifitas, siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian, penemuan informasi atau pengetahuan, dan keterkaitan informasi yang diberikan.
4. Pendekatan *saintifik* adalah pendekatan berbasis proses keilmuan, berdasarkan langkah-langkah yaitu: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi/eksperimen, (4) mengasosiasikan informasi, (5) mengkomunikasikan dan (6) membentuk jejaring
5. Aktivitas siswa adalah kegiatan yang

dilakukan siswa selama proses pembelajaran, meliputi: mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru/teman, membaca/memahami masalah, menyelesaikan masalah/menemukan cara dan jawaban masalah, berdiskusi/bertanya kepada teman/guru, menarik kesimpulan suatu konsep atau prosedur dan perilaku yang tidak relevan dengan pembelajaran seperti : percakapan diluar pelajaran, berjalan-jalan diluar kelompok, mengerjakan sesuatu topik diluar pembelajaran, dan lain-lain.

6. Respon siswa adalah pendapat senang-tidak senang, baru-tidak baru, terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran, siswa berminat mengikuti pembelajaran pada kegiatan pembelajaran berikutnya, komentar siswa terhadap keterbacaan (buku siswa dan tes hasil belajar) dan penggunaan bahasa, dan penampilan guru dalam pelaksanaan pembelajaran.
7. Kemampuan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika dilihat dari : (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual; (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide Matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya; (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi Matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.
8. Persamaan linier satu variabel adalah kalimat terbuka yang dihubungkan oleh tanda sama dengan ( $=$ ) dan hanya mempunyai satu variabel berpangkat

satu. Bentuk umum persamaan linier satu variabel adalah  $ax + b = 0$  dengan  $a \neq 0$ . Pertidaksamaan linier satu variabel adalah kalimat terbuka yang dihubungkan oleh tanda ketidaksamaan ( $<$ ,  $>$ ,  $\leq$ , atau  $\geq$ ) dan hanya mempunyai satu variabel dan berpangkat satu.

## KAJIAN PUSTAKA

### *Defenisi Pendekatan Sainifik*

Adapun defenisi pendekatan *sainifik* dari para ahli yaitu :

Menurut Lazim (2013:1) “pendekatan *sainifik* adalah konsep dasar yang mawadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari pemikiran tentang bagaimana metode pembelajaran diterapkan berdasarkan teori tertentu.

Menurut Hosnan (2014:34) “pendekatan *sainifik* dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi, menggunakan pendekatan ilmiah tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Langkah-langkah pembelajaran yang mengacu pada pendekatan *sainifik* harus menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Penulis menyikapi defenisi tersebut bahwa hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dengan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Pada intinya, hasil belajar melahirkan peserta didik yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi.



Gambar 1. Langkah-langkah Pembelajaran Saintifik

Menyikapi gambar di atas, penulis mengkaji langkah-langkah pendekatan *saintifik* sebagai berikut:

1. Mengamati.

Pada langkah ini, kegiatan siswa dapat berupa membaca buku, mendengar cerita, baik cerita dalam bentuk sumber langsung maupun mendengar dongeng dan menyimak atau melihat fenomena atau situasi tanpa atau dengan alat. Sedangkan kompetensi yang dapat dikembangkan oleh guru dalam pembelajaran adalah dengan cara guru melatih kesungguhan siswa, ketelitian siswa dan membantu siswa dalam mencari informasi yang dibutuhkan.

2. Menanya.

Pada langkah ini, kegiatan siswa adalah banyak melakukan pertanyaan-pertanyaan yang tentunya mengenai informasi yang belum dipahami dari apa yang sudah diamati siswa. selain itu, pertanyaan itu dapat disampaikan berupa informasi tambahan tentang apa yang diamatinya. dari pertanyaan yang sifatnya faktual hingga yang bersifat hipotetik atau dugaan atau jawaban sementara. Kompetensi yang dapat dikembangkan adalah guru mendorong dalam mengembangkan kreativitas siswa, memiliki

rasa keinginan tahaun, kemampuan dalam merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis demi keperluan hidup siswa cerdas dan belajar sepanjang hayat.

3. Mengumpulkan informasi/eksperimen.

Pada langkah ini, guru membimbing siswa dalam melakukan eksperimen, membantu siswa dalam mencari dan mengolah sumber belajar yang lain yang relevan baik dari buku teks maupun Buku Sekolah Elektronik (BSE), mengajak siswa mengamati objek, kejadian, peristiwa, fenomena yang terjadi pada mata pelajaran yang dipelajari saat itu. Kompetensi yang dikembangkan guru dalam hal ini adalah mengembangkan sikap ketelitian pada siswa, mengajarkan berperilaku jujur, mengajarkan untuk menghargai pendapat orang lain, mengolah dan menyusun kemampuan dalam berkomunikasi, menerapkan kemampuan dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dapat dipelajari siswa, membimbing siswa dalam mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

4. Mengasosiasikan/mengolah informasi.

Pada langkah ini, guru mengarahkan siswa untuk dapat mengolah informasi yang sudah

diperoleh dari hasil eksperimen siswa atau hasil dari kegiatan siswa dalam mengumpulkan informasi, mengolah informasi yang dihimpun atau bahkan menambah informasi yang didapat dengan mengolah informasi tersebut dengan membandingkan dari hasil pendapat orang lain baik bertentangan maupun yang berbeda pendapat dengan maksud untuk mencari solusi dan kebenaran. Kompetensi yang dikembangkan guru dalam hal ini adalah mengembangkan sikap jujur kepada siswa, ketelitian, disiplin, taat pada aturan, bekerja keras, mengarahkan siswa untuk mampu menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta penalaran deduktif dalam menyimpulkan dugaan sementara/hipotesis.

#### 5. Mengkomunikasikan

Pada langkah ini, siswa mengkomunikasikan hasil eksperimen dan informasi yang diperoleh dengan menyampaikan hasil pengamatannya berdasarkan atas kesimpulan hasil analisisnya baik secara lisan, tulisan maupun media lainnya. Kompetensi yang harus dikembangkan guru kepada siswa adalah dengan mengembangkan sikap jujur pada siswa, teliti, toleransi antar sesama, mengajarkan siswa untuk mampu berpikir sistematis, mengungkapkan gagasan/ide/pendapatnya dengan penjelasan yang singkat dan jelas, serta mengembangkan kemampuan berbahasa Indonesia yang baik dan benar.

Pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah (*saintifik*) itu lebih efektif hasilnya dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Hasil penelitian membuktikan bahwa pada pembelajaran tradisional, retensi informasi dari guru sebesar 10% setelah 15 menit dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 25%. Pada pembelajaran berbasis

pendekatan *saintifik*, retensi informasi dari guru sebesar lebih dari 90% setelah dua hari dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 50%-70%. Proses pembelajaran dengan berbasis pendekatan *saintifik* harus dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan ilmiah. Pendekatan ini bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah (Hosnan, 2014:7)

#### **Kriteria Pendekatan Saintifik**

1. Substansi atau materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata.
2. Penjelasan guru, respon peserta didik, dan interaksi edukatif guru-peserta didik terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis.
3. Mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan substansi atau materi pembelajaran.
4. Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu dengan yang lain dari substansi atau materi pembelajaran.
5. Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon substansi atau materi pembelajaran.

6. Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
7. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana, jelas, dan menarik sistem penyajiannya.

### **Keunggulan Pendekatan Saintifik**

1. Siswa harus aktif dan kreatif  
Tak seperti kurikulum sebelumnya materi di kurikulum terbaru ini lebih ke pemecahan masalah. Jadi siswa untuk aktif mencari informasi agar tidak ketinggalan materi ajar.
2. Penilaian di dapat dari semua aspek.  
Pengambilan nilai siswa bukan hanya di dapat dari nilai ujiannya saja tetapi juga di dapat dari nilai kesopanan, religi, praktek, sikap dan lain lain.

### **Model pengembangan 4D**

Model pengembangan 4D ini meliputi tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), dan tahap penyebaran (*disseminate*).

*Define*: Tujuan dari tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Dalam tahap ini meliputi lima langkah pokok, yaitu analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi indikator pembelajaran.

*Design*: Tujuan dari tahap ini adalah menyiapkan rancangan perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari tiga langkah pokok, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, dan pemilihan format perangkat pembelajaran.

*Development*: Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari pakar dan hasil uji coba lapangan. Tahap ini meliputi validasi perangkat oleh ahli, revisi, dan uji coba kepada siswa.

*Disseminate*: Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya di kelas lain, di sekolah lain, oleh guru yang lain. Tujuan lain adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran.

### **Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan dari pembawa pesan ke penerima pesan untuk memberitahu, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media. Di dalam berkomunikasi tersebut harus dipikirkan bagaimana caranya agar pesan yang disampaikan seseorang itu dapat dipahami oleh orang lain. Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan dengan berbagai bahasa termasuk bahasa matematis. Poyla (Ruseffendi 1991:177) menyatakan bahwa "Untuk mengetahui apakah seorang siswa mengerti persoalan siswa dapat menuliskan kembali soal itu dengan kata-katanya sendiri, menulis soal itu dengan bentuk lain, menulis dalam bentuk yang lebih operasional, menulis dalam bentuk rumus, menyatakan soal itu dalam bentuk gambar". Sedangkan kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau

saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tertulis.

Within (1992) menyatakan kemampuan komunikasi menjadi penting ketika diskusi antar siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerjasama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Di dalam proses pembelajaran matematika di kelas, komunikasi gagasan matematika bisa berlangsung antara guru dengan siswa, antara buku dengan siswa, dan antara siswa dengan siswa. Menurut Yamin (2012:149) bahwa "Media dalam komunikasi merupakan bagian dari komponen yang tidak dapat tidak mesti ada, yaitu komunikator adalah seorang yang menyampaikan informasi, komunikan adalah seseorang yang menerima informasi, pesan merupakan isi yang disampaikan dalam berkomunikasi dan media merupakan perangkat penyalur informasi. Setiap kali kita mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika, kita harus menyajikan gagasan tersebut dengan suatu cara tertentu. Ini merupakan hal yang sangat penting, sebab bila tidak demikian, komunikasi tersebut tidak akan berlangsung efektif. Gagasan tersebut harus disesuaikan dengan kemampuan orang yang kita ajak berkomunikasi. Kita harus mampu menyesuaikan dengan sistem representasi yang mampu mereka gunakan. Tanpa itu,

komunikasi hanya akan berlangsung dari satu arah dan tidak mencapai sasaran.

Sedangkan indikator kemampuan siswa dalam komunikasi matematis pada pembelajaran matematika menurut NCTM (1989 : 214) dapat dilihat dari : (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual; (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide Matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya; (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi Matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi. Kemampuan komunikasi menjadi penting ketika diskusi antar siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerjasama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Anak-anak yang diberikan kesempatan untuk bekerja dalam kelompok dalam mengumpulkan dan menyajikan data, mereka menunjukkan kemajuan baik di saat mereka saling mendengarkan ide yang satu dan yang lain, mendiskusikannya bersama kemudian menyusun kesimpulan yang menjadi pendapat kelompoknya. Ternyata mereka belajar sebagian besar dari berkomunikasi dan mengkontruksi sendiri pengetahuan mereka. Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari kemampuan berikut:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika.
2. Menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematik, secara lisan dan tulisan

- dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
  4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
  5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi Matematika tertulis.
  6. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.
  7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang telah dipelajari.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 6 Medan yang berlokasi di Jalan Bahagia No. 42 Medan, dari 26 Oktober 2018 sampai 30 November 2018.

### **Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah siswa/i kelas VII-3 dan VII-4 semester 1 TA. 2018/2019. Objek penelitian ini adalah menghasilkan produk pengembangan perangkat pembelajaran yang valid berbasis pendekatan *saintifik* pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel, mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran, serta

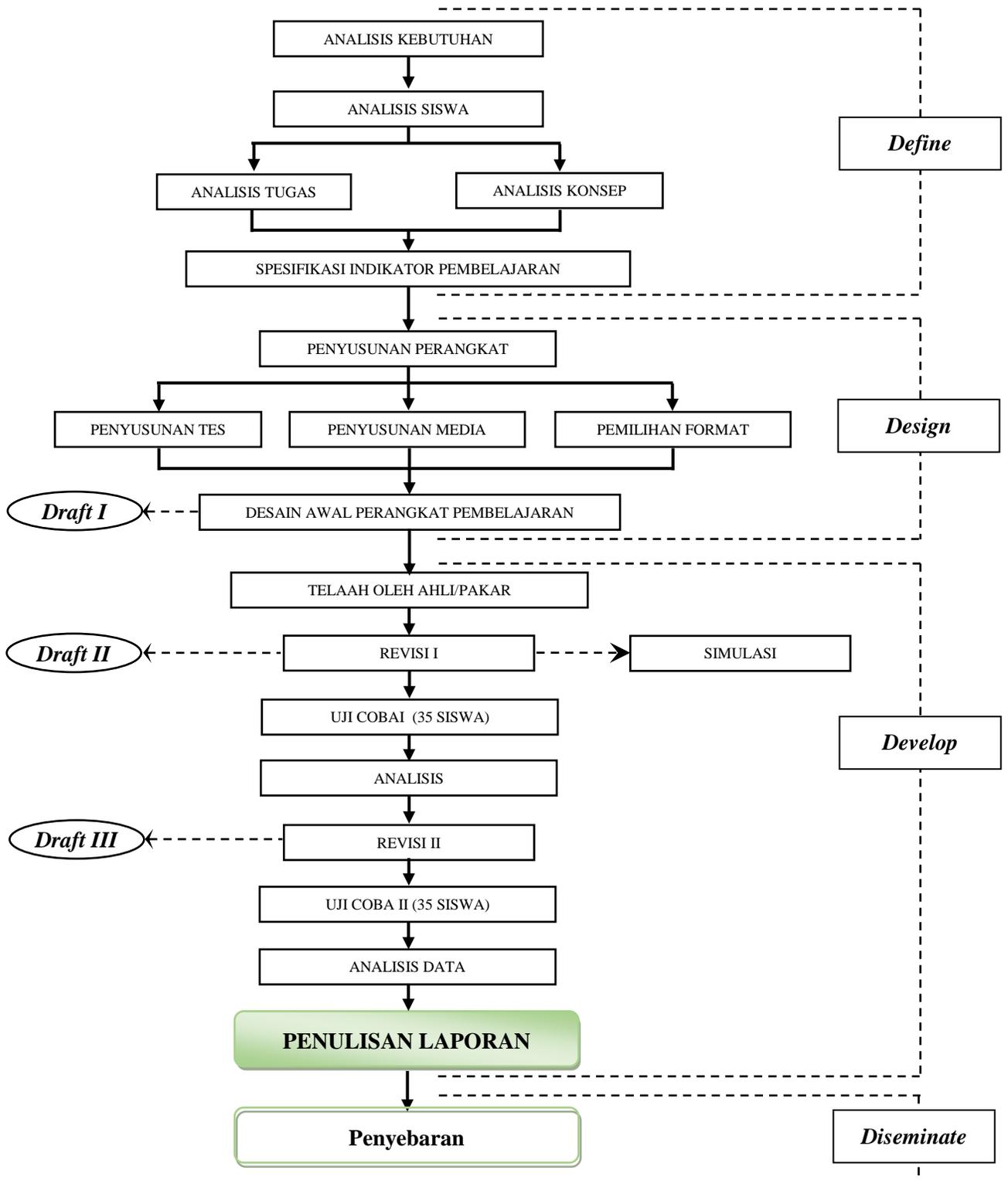
mendeskripsikan respon siswa terhadap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Adapun produk pengembangan perangkat pembelajaran yang dihasilkan adalah RPP, Buku, LAS, lembar tes kemampuan komunikasi matematis, lembar angket respon dan lembar validasi.

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*development research*). Penelitian pengembangan ini dilaksanakan untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran yang selanjutnya akan diujicobakan di kelas. Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* ini mengacu pada model 4D (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974).

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dibagi dua tahap, yaitu tahap pertama adalah pengembangan perangkat pembelajaran yang dilakukan melalui: (a) Perencanaan dan telaah oleh pakar, (b) ujicoba terbatas dengan subjek penelitian beberapa orang. Hal ini dilakukan untuk melihat kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Tahap kedua adalah implementasi perangkat pembelajaran yang dianggap sudah layak berdasarkan hasil ujicoba.



## Instrumen penelitian

### Lembar validasi perangkat pembelajaran

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas perangkat pembelajaran berdasarkan penilaian para ahli. Lembar validasi untuk Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP), Buku Guru, Buku Siswa, LAS (Lembar Aktivitas Siswa), dan Instrumen kemampuan komunikasi matematis siswa. Lembar validasi ini berisikan komponen-komponen yang akan dinilai yang mencakup: format, bahasa, ilustrasi, dan isi sebagaimana telah diuraikan sebelumnya. Indikator dari masing-masing komponen diuraikan sebagai berikut:

- 1) Format perangkat pembelajaran: apakah format dari perangkat pembelajaran jelas, menarik, dan cocok untuk pemakainya. Dalam hal ini yang menjadi indikator format perangkat pembelajaran dapat dirinci menjadi: (1) kejelasan pembagian materi, (2) penomoran, (3) daya tarik, (4) kesesuaian antara teks dan ilustrasi, (5) jenis dan ukuran huruf, (6) pengaturan ruang, (7) kesesuaian ukuran fisik dengan siswa.
- 2) Ilustrasi perangkat pembelajaran: apakah ilustrasi jelas, mudah dipahami, dan memperjelas konsep. Dalam hal ini yang menjadi indikator kualitas ilustrasi mencakup: (1) dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep, (2) keterkaitan secara langsung dengan konsep yang dibahas, (3) kejelasan, (4) kemudahan untuk dipahami.
- 3) Bahasa: apakah kalimat pada perangkat pembelajaran menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan apakah kalimat pada perangkat pembelajaran tidak menimbulkan penafsiran ganda. Dalam hal ini yang

menjadi indikator bahasa antara lain mencakup: (1) kebenaran tata bahasa, (2) kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa, (3) mendorong minat untuk bekerja, (4) kalimat tidak mengandung makna ganda, (5) kesederhanaan struktur kalimat, (6) kejelasan petunjuk dan arahan, (7) sifat komunikatif bahasa.

- 4) Isi dari perangkat pembelajaran: apakah isi dari perangkat pembelajaran cocok dengan materi serta tujuan yang akan diukur. Dalam hal ini yang menjadi indikator kualitas isi mencakup: (1) kebenaran materi/isi, (2) bagian-bagiannya tersusun secara logis, (3) kesesuaian dengan standard kompetensi kurikulum 2004, (4) merupakan materi yang esensial, (5) pemilihan strategi, pendekatan, metode dan sarana pembelajaran yang tepat, (6) keoperasionalan kegiatan guru dan siswa, (7) Kesesuaian dengan pembelajaran matematika realistik, (8) kesesuaian urutan materi, (9) kesesuaian alokasi waktu, (10) perannya mendorong siswa untuk menemukan konsep.

Validator diminta untuk menuliskan skor yang sesuai dengan memberi tanda cek (√) pada baris dan kolom yang sesuai. Validator juga diminta memberikan kesimpulan secara umum tentang RPP, Buku Guru, Buku Siswa, LAS, dan Tes kemampuan komunikasi matematis siswa, dengan kategori, tidak baik, kurang baik, cukup baik, baik, sangat baik. Tim validator yang dimaksud adalah dosen atau mahasiswa S3 pendidikan matematika yang dianggap berkompeten dalam pengembangan perangkat dan instrumen.

### Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis

Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran adalah lembar observasi dan skala penilaian

yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis selama proses pembelajaran. Kisi-kisi instrumen kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Kemampuan komunikasi Matematis**

Kompetensi Dasar	Indikator komunikasi matematis	Butir Soal
1. Menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel. 2. Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel.	1. mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual (menemukan konsep persamaan linier satu variabel)	1a,3a
	2. memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide Matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya (menemukan bentuk setara (ekivalen) persamaan linier satu variabel)	1b,1c, 2
	3. menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi Matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi (menyelesaikan pertidaksamaan linier satu variabel)	3b, 4, 5
<b>Jumlah Butir Soal</b>		5

Penskoran yang digunakan dalam indikator kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran adalah lembar observasi dan skala penskoran yang bertujuan untuk mengetahui

peningkatan kemampuan komunikasi matematis selama proses pembelajaran. Penskoran instrumen kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis**

Aspek yang diukur	Indikator yang diukur	Skor
Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan	menyatakan data dalam bentuk tabel ke dalam ide matematika dengan benar dan lengkap.	5
	menyatakan data dalam bentuk tabel ke dalam ide matematika dengan benar tetapi kurang lengkap.	5

Aspek yang diukur	Indikator yang diukur	Skor
mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual	menyatakan data dalam bentuk tabel ke dalam ide matematika dengan tidak benar.	3
	Tidak menyatakan sama sekali tabel ke dalam ide matematika	2
	Tidak ada jawaban sama sekali	0
Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide Matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya	menjelaskan ide matematika dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari dengan benar dan lengkap	5
	menjelaskan ide matematika dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari dengan benar tetapi kurang lengkap	5
	menjelaskan ide matematika dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari dengan tidak benar.	3
	Tidak menjelaskan sama sekali ide matematika dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari	2
	Tidak ada jawaban sama sekali	0
Kemampuan menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi Matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambar hubungan-hubungan dan model-model situasi	Menggambar masalah matematika ke dalam bentuk diagram dengan benar dan lengkap	5
	Menggambar masalah matematika ke dalam bentuk diagram dengan benar tetapi kurang lengkap	5
	Menggambar masalah matematika ke dalam bentuk diagram dengan tidak benar	3
	Tidak menyatakan sama sekali menggambar masalah matematika ke dalam bentuk diagram	2
	Tidak ada jawaban sama sekali	0

### Uji coba instrumen tes kemampuan komunikasi matematis

Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu dilakukan pengujian terhadap instrumen yang digunakan, untuk melihat sejauh mana alat mengukur dapat mengukur

apa yang seharusnya di ukur dan sejauh mana alat ukur tersebut reliable dan dapat dipercaya. Instrumen yang akan divalidkan oleh validator ahli adalah pretes dan postes Kemampuan Komunikasi Matematik. Soal akan divalidkan berdasarkan kesesuaian isi

soal terhadap indikator kemampuan komunikasi matematik serta kompetensi dasar yang termuat dalam silabus. Tes kemampuan komunikasi disusun sebanyak 5 butir soal, kemudian di uji cobakan terhadap siswa yang bukan merupakan kelas sampel termasuk validitasi perangkat dan instrument oleh beberapa ahli. kemudian dilakukan analisis sebagai berikut:

a) Menghitung Validitas butir soal uraian  
Validasi isi didasarkan pada hasil yang diperoleh siswa setelah dilakukan evaluasi berupa pemberian tes maupun skala penilaian. Berdasarkan hasil jawaban siswa tersebut akan ditentukan tingkat validasi butir tes maupun skala penilaian yang dianalisis menggunakan korelasi *product moment* dengan rumus:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}} \dots \dots (\text{Walpole } 1993:371)$$

dengan :  $r$  = koefisien korelasi

$N$  = jumlah responden

- $\sum x_i$ = jumlah nilai variabel  $x$  ke  $i$
- $\sum y_i$ = jumlah nilai variabel  $y$  ke  $i$
- $\sum x_i^2$ = jumlah kuadrat nilai variabel  $x$  ke  $i$
- $\sum y_i^2$ = jumlah kuadrat nilai variabel  $y$  ke  $i$

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi didasarkan pada pendapat Arikunto (2005:75) sebagaimana dalam Tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi  $r_{xy}$**

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,800 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

b) Reliabilitas soal uraian

$n$  = banyaknya butir tes  
 $\sigma$  = varians total

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama. Untuk menghitung koefisien reliabilitas tes dengan menggunakan rumus:

Untuk menghitung varians datanya digunakan rumus:

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma^2}{\sigma^2} \right) \dots (\text{Arikunto, } 2012:122)$$

dengan:  $X$  = nilai setiap butir soal  
 $N$  = jumlah siswa yang mengikuti tes

dengan:  $r_{11}$  = koefisien reliabilitas tes

Interpretasi koefisien reabilitas tes yang digunakan adalah interpretasi derajat keterandalan instrument yang dibuat J.P Guilford sebagai berikut:

**Tabel 4. Interpretasi Koefesien Reliabilitas**

Koefisien Reabilitas	Interpretasi
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reabilitas Sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Reabilitas Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Reabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reabilitas rendah
$r_{11} < 0,20$	Reabilitas sangat rendah

(Suherman, 2003:139)

Karena soal berbentuk uraian maka, daya pembeda soal akan dihitung dengan rumus:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

dengan: DP = Daya Pembeda

$S_A$  = Mean kelompok atas

$S_B$  = Mean kelompok bawah

$I_A$  = Jumlah skor maksimum

soal

Klasifikasi interpretasi daya pembeda, Suherman (2001:176) mengemukakan sebagai berikut:

**Tabel 5. Interpretasi Daya Pembeda**

Koefisien Reabilitas	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Soal Jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$	Soal Cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Soal Baik
$0,70 \leq DP < 1,00$	Sangat baik

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal yang berbentuk uraian (Safari, 2005:24) dengan menggunakan rumus berikut:

(1)  $\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor siswa pada suatu soal}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}}$

(2)  $\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum yang telah ditetapkan pada pedoman penskoran}}$

**Tabel 6. Kriteria interpretasi tingkat kesukaran**

Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$0,00 < DP \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < DP \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < DP \leq 0,70$	Soal Mudah

(Arikunto, 2009)

### Lembar observasi efektivitas pembelajaran

#### 1) Ketuntasan Belajar Siswa

Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi ketuntasan belajar siswa adalah penilaian otentik yang digunakan untuk mengukur seluruh kompetensi siswa yang meliputi penilaian sikap, penilaian pengetahuan dan penilaian keterampilan. Berdasarkan hasil tes terhadap kompetensi dasar siswa maka akan dapat diukur apakah tujuan pembelajaran pada materi Persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel sudah tercapai dan juga akan dapat diketahui tingkat ketuntasan belajar siswa pada materi Persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel sudah efektif.

#### 2) Lembar Aktivitas Siswa.

Untuk memperoleh data aktivitas siswa selama pembelajaran, digunakan instrumen berupa lembar pengamatan aktivitas siswa. Data tentang aktivitas siswa diperoleh dengan melakukan pengamatan, yang dilakukan oleh 2 (dua) orang pengamat terhadap siswa yang dikelompokkan sebanyak 5-6 orang siswa dalam satu kelompok, yang terdiri dari 1 orang siswa kelompok atas, 2 orang siswa kelompok tengah dan 2 orang siswa kelompok bawah. Pengelompokkan atas, tengah, dan bawah berdasarkan nilai ulangan harian matematika sebelumnya dan wawancara serta konsultasi dengan guru.

Pada lembar pengamatan aktivitas siswa pengamat menuliskan nomor-nomor kategori aktivitas siswa yang dominan muncul dalam kegiatan pembelajaran dalam selang waktu 3 menit. Dalam selang waktu tersebut, setiap 2 menit pengamat melakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa, kemudian 1 menit berikutnya pengamat menuliskan nomor-nomor kategori aktivitas siswa.

Aktivitas siswa yang diamati adalah:

1. mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru/teman;
2. membaca/memahami masalah kontekstual di LAS;
3. menyelesaikan masalah/menemukan cara dan jawaban dari masalah;
4. berdiskusi/bertanya kepada teman/bertanya pada guru;
5. menarik kesimpulan suatu prosedur/konsep;
6. perilaku siswa yang tidak relevan dengan kegiatan belajar mengajar.

### Teknik Analisis Data

#### Analisis Data Hasil Validasi Data Perangkat Pembelajaran

Pada masing-masing lembar validasi perangkat pembelajaran pokok bahasan persamaan dan pertidaksamaan satu variabel, validator menuliskan penilaian terhadap masing-masing perangkat yang terdiri dari, rencana pembelajaran (RPP), buku guru, buku siswa, dan Lembar Aktivitas Siswa (LAS), Penilaian terdiri dari 5 kategori, yaitu tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), cukup baik (nilai 3), baik (nilai 4), sangat baik (nilai 5). Data hasil penilaian para ahli untuk masing-masing perangkat dianalisis berdasarkan rerata skor.

$$\text{Rerata skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Banyak aspek pengamatan}}$$

Pendeskripsian rerata skor adalah:

- |                      |   |                       |
|----------------------|---|-----------------------|
| $1,00 \leq x < 1,50$ | : | berarti “Tidak baik”  |
| $1,50 \leq x < 2,50$ | : | berarti “Kurang baik” |
| $2,50 \leq x < 3,50$ | : | berarti “Cukup baik”  |
| $3,50 \leq x < 4,50$ | : | berarti “Baik”        |

$4,50 \leq x \leq 5,00$  : berarti “Sangat Baik”

Perangkat pembelajaran dikatakan valid, jika masing-masing perangkat berada pada kategori minimal “cukup baik”.

#### Analisis Data kemampuan komunikasi matematis

:  
 $0,00 < nilai \leq 1,00$  predikat D  
 $1,33 < nilai \leq 1,66$  predikat C –  
 $2,00 < nilai \leq 2,33$  predikat C +  
 $2,66 < nilai \leq 3,00$  predikat B  
 $3,33 < nilai \leq 3,66$  predikat A –

Ketercapaian peningkatan komunikasi matematis siswa secara klasikal tercapai bila paling sedikit 80% siswa dikelas telah mendapat kemampuan predikat B (Nilai 2,67).

#### Analisis data aktivitas siswa

Data hasil pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran dianalisis berdasarkan persentase waktu ideal aktifitas siswa. Siswa dikategorikan aktif jika : i) siswa membaca/memahami masalah kontekstual dibuku siswa/LAS, ii) siswa dapat menyelesaikan masalah/menemukan cara dan jawaban dari masalah, iii) siswa berdiskusi/bertanya kepada teman/guru, iv) siswa mampu menarik kesimpulan suatu prosedur/konsep. Sedangkan siswa

Data hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa selama kegiatan pembelajaran dianalisis berdasarkan hasil tes uraian kemampuan komunikasi matematis melalui pre-tes dan pos-tes. Nilai siswa secara individual adalah jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi skor maksimum dan dikali 4. Rentang nilai kompetensi kemampuan komunikasi matematis siswa

$1,00 < nilai \leq 1,33$  predikat D +  
 $1,66 < nilai \leq 2,00$  predikat C  
 $2,33 < nilai \leq 2,66$  predikat B –  
 $3,00 < nilai \leq 3,33$  predikat B +  
 $3,66 < nilai \leq 4,00$  predikat A

dikategorikan pasif jika: i) siswa hanya mendengarkan tetapi tidak memperhatikan penjelasan guru, ii) perilaku siswa tidak relevan dengan KBM. Persentase aktivitas siswa yaitu frekuensi setiap aspek pengamatan dibagi dengan jumlah frekuensi semua aspek pengamatan dikali 100 % atau,

Persentase Aktiitas Siswa

$$= \frac{\text{Frek.setiap aspek pengamatan}}{\text{Jlh Frek.semua aspek pengamatan}}$$

Penentuan kriteria keefektifan aktivitas siswa berdasarkan pencapaian waktu ideal yang ditetapkan dalam penyusunan rencana pembelajaran untuk pendekatan pembelajaran berdasarkan masalah, seperti yang terlihat pada tabel berikut:

**Tabel 7. Persentase Waktu Ideal untuk Aktivitas Siswa**

Kategori Aktivitas siswa	Persentase waktu ideal aktifitas siswa (P)	
	Waktu ideal	Toleransi 5 %
1. Mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru	14%	$9\% \leq P \leq 19\%$
2. Membaca/memahami masalah kontekstual di buku siswa/LAS	11%	$6\% \leq P \leq 16\%$
3. Menyelesaikan masalah/ menemukan	38%	$33\% \leq P \leq 43\%$

Kategori Aktivitas siswa	Persentase waktu ideal aktifitas siswa (P)	
	Waktu ideal	Toleransi 5 %
cara dan jawaban dari masalah		
4. Berdiskusi/bertanya kepada teman/guru	24%	$19\% \leq P \leq 29\%$
5. Menarik kesimpulan suatu prosedur/konsep	13%	$8\% \leq P \leq 18\%$
6. Prilaku siswa yang tidak relevan dengan KBM	0%	$0\% \leq P \leq 5\%$

Kriteria pencapaian keefektifan aktivitas siswa dalam pembelajaran adalah rata-rata waktu ideal aktivitas siswa dari seluruh pertemuan untuk keenam indikator memenuhi kriteria batas toleransi pencapaian keefektifan waktu. Dengan catatan indikator 3 boleh kurang dari kriteria batas toleransi pencapaian keefektifan waktu, tetapi tidak boleh lebih dari kriteria batas toleransi pencapaian keefektifan waktu.

#### Analisis Data Respons Siswa

Angketrespon siswa terhadap pembelajaran yang digunakan adalah instrumen. Lembar ini digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap perangkat pembelajaran digunakan dalam

kegiatan pembelajaran. Untuk menentukan positif tidaknya respon siswa terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran, data hasil angket respon siswa dianalisis dengan deskriptif kualitatif dengan mempresentasikan respon positif dan negatif siswa dalam mengisi lembar angket respon siswa yang dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ respon tiap aspek} = \frac{\text{jumlah siswa memberi respon aspek tertentu}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%.$$

Respon siswa dikatakan positif apabila persentase rata-rata yang diperoleh lebih dari 80% berada dalam kategori senang, baru dan berminat.

## HASIL PENELITIAN

### 1) Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

**Tabel 8. Rangkuman hasil validasi perangkat pembelajaran**

No	Objek yang dinilai	Nilai rata-rata total validitas	Tingkat validasi
1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	4,22	Valid
2	Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	4,36	
3	Buku Guru (BG)	4.30	
4	Buku Siswa (BS)	4.30	

**Tabel 9. Hasil reliabilitas pre-tes kemampuan komunikasi matematis siswa**

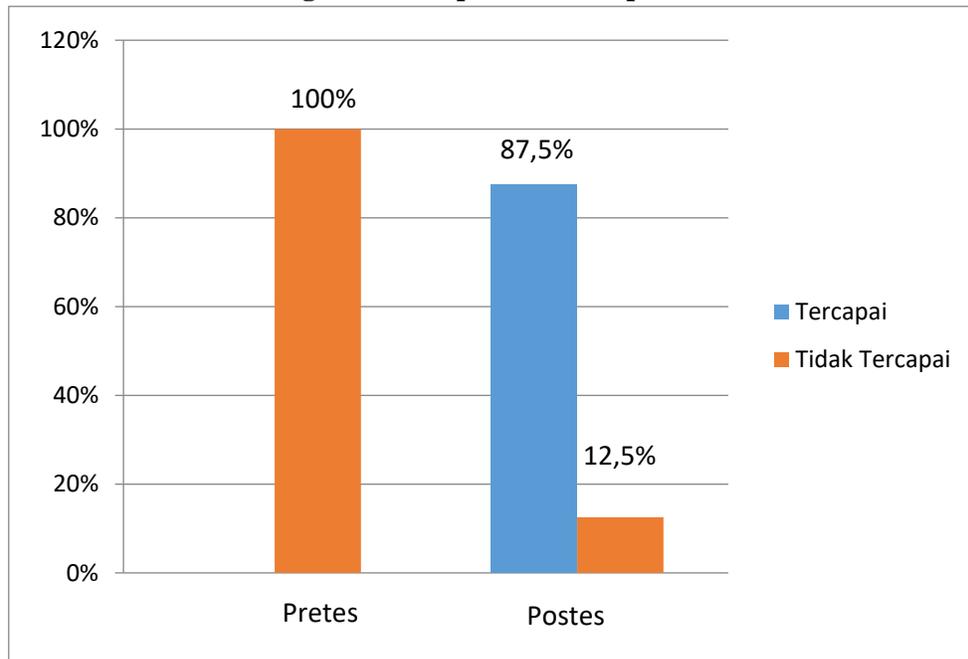
Butir soal	$r_{xy}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Interpretasi	Reliabilitas
1.	0,821	8,629	2,042	Valid	$r_{11} = 0,812$
2.	0,900	11,328	2,042	Valid	

3.	0,610	4,141	2,042	Valid	
4.	0,612	4,233	2,042	Valid	
5.	0,883	10,294	2,042	Valid	

**. Tabel 10. Hasil reliabilitas pos-tes kemampuan komunikasi matematis siswa**

Butir soal	$r_{xy}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Interpretasi	Reliabilitas
1.	0,602	4,128	2,042	Valid	$r_{11} = 0,622$
2.	0,615	4,271	2,042	Valid	
3.	0,648	4,569	2,042	Valid	
4.	0,621	4,233	2,042	Valid	
5.	0,719	4,339	2,042	Valid	

**Tabel 11. Hasil tingkat ketercapaian kemampuan komunikasi matematis siswa**



elas VII-4

Keterangan	Pretes	Postes
Nilai tertinggi	2,08	3,79
Nilai terendah	0,64	1,44
Rata-rata	1,16	2,73

**Tabel 13. Deskripsi Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII-3**

Keterangan	Pretes	Postes
Nilai tertinggi	2,08	3,73
Nilai terendah	0,80	2,24
Rata-rata	1,27	3,05

**Tabel 14. Rata-rata setiap aspek kemampuan komunikasi matematis siswa pada ujicoba I**

(1)	(2)	(3)
Aspek	No. Soal	Rata-rata (Mean)

(1)	(2)	(3)	
<b>komunikasi Matematis</b>		<b>Pretes</b>	<b>Postes</b>
Menggambar	1,2,3,4,5	7,01	16,79
Membuat model	1,2,3,4,5	6,63	16,66
Menulis	1,2,3,4,5	8,09	17,82
Keseluruhan aspek		<b>7,24</b>	<b>17,09</b>

**Tabel 15. Rata-rata setiap aspek kemampuan komunikasi matematis siswa pada ujicoba II**

(1)	(2)	(3)	
<b>Aspek komunikasi Matematis</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Rata-rata (Mean)</b>	
		<b>Pretes</b>	<b>Postes</b>
Menggambar	2,3,4,5	7,95	18,88
Membuat model	1,2,3,4,5	7,66	19,29
Menulis	1,2,3,4,5	8,15	19,10
Keseluruhan aspek		7,92	19,09

## 2) Aktivitas Siswa dalam Kegiatan Pembelajaran

Bila ditinjau dari aktivitas siswa, secara umum menunjukkan bahwa aktivitas siswa dalam melakukan eksperimen selalu mendominasi dalam setiap pertemuan. Hal ini menunjukkan siswa lebih banyak terlibat dalam proses pemecahan masalah. Keterlibatan siswa dalam berkomunikasi, melalui: diskusi, mengajukan/menanggapi pertanyaan, menghormati pendapat, secara umum mengalami peningkatan setiap pertemuan. Perilaku yang tidak relevan secara umum mengalami penurunan untuk tiap pertemuan, bahkan pada pertemuan ketiga, tidak muncul perilaku yang tidak relevan, hal ini dikarenakan siswa sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.

Dalam kegiatan pembelajaran, pada menit awal guru melakukan penjelasan mengenai konsep yang diajarkan dan memberi contoh masalah otentik dalam kehidupan sehari-hari, aktivitas siswa yang dilakukan adalah mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru serta

mengajukan dan menjawab pertanyaan dari guru seputar masalah otentik yang dikemukakan guru sebelumnya. Kemudian pada kegiatan inti siswa mulai melakukan aktivitas berlatih keterampilan berpikir memecahkan masalah secara mandiri, bila tidak dimengerti siswa melakukan diskusi antar sesama siswa atau bertanya kepada guru dan saling bekerjasama dalam kelompok yang telah ditentukan untuk menyelesaikan soal-soal yang ada pada LAS yang terkait dengan keterampilan memecahkan masalah dan saling menghormati perbedaan pendapat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sinaga (2007) yang menyatakan bahwa sikap atau aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran dengan pembelajaran berdasarkan masalah sangat dipengaruhi oleh aktivitas guru dan metode yang digunakan dalam pembelajaran tersebut.

Keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan menyelesaikan masalah dan pembuatan karya tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berpusat pada siswa atau *student-centered instruction*. Pembelajaran

tersebut sesuai dengan teori-teori konstruktivis, yang menyatakan bahwa siswa harus menjadikan informasi menjadi miliknya dan secara terus menerus informasi tersebut diperbaharui menurut pengalamannya (Nur, 2008). Pembelajaran yang berpusat pada siswa tersebut memberikan kemudahan bagi siswa dalam menyelesaikan postes sehingga ketuntasan secara individual dapat tercapai.

### 3) Respon siswa terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis data respon siswa pada ujicoba I dan II diperoleh bahwa siswa memiliki respon positif terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran. Respon positif siswa tidak terlepas dari pengkondisian pembelajaran dengan pembelajaran berbasis masalah, antara lain: masalah-masalah yang diajukan pada siswa bersumber dari masalah kontekstual yaitu masalah yang dekat dengan dunia nyata siswa atau dapat dijangkau oleh imajinasi siswa untuk menunjukkan kebergunaan matematika dalam kehidupan siswa melalui pemecahan masalah. Soedjadi (Sinaga, 2007) mengemukakan bahwa: menetapkan masalah nyata dalam pelaksanaan pembelajaran matematika perlu selalu memperhatikan dan sekaligus memotivasi siswa untuk senang belajar matematika. Respon siswa pada uji coba I dan II selalu memenuhi kriteria yang ditetapkan pada BAB III. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berorientasi model pembelajaran berdasarkan masalah dapat menumbuhkan motivasi dan minat belajar siswa dalam melaksanakan pembelajaran.

#### PEMBAHASAN

Produk pengembangan perangkat pembelajaran dikatakan valid

apabila penilaian dari kelima validator terhadap keseluruhan perangkat pembelajaran berada pada kategori "valid". Keefektifan produk pengembangan perangkat dalam penerapan pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, dapat dilihat dari 3 indikator, yakni: 1) siswa dikatakan telah memahami konsep apabila terdapat 80% siswa yang mengikuti tes telah memiliki kemampuan pemahaman konsep minimal sedang (memperoleh nilai lebih dari 2,66 atau kategori B), 2) aktivitas siswa selama kegiatan belajar memenuhi kriteria toleransi waktu ideal yang ditetapkan, 3) respon siswa positif terhadap komponen-komponen perangkat pembelajaran dan kegiatan pembelajaran. Produk pengembangan perangkat dikatakan efektif apabila memenuhi ketiga indikator diatas. Berikut ini diuraikan hasil penelitian keefektifan produk pengembangan perangkat pembelajaran yang berorientasi pada pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik*.

Hasil tingkat ketercapaian kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* yaitu secara klasikal sebesar 87,50%. Berdasarkan penjelasan di atas, jumlah siswa yang telah memahami komunikasi matematis siswa pada topik persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel adalah sebanyak 28 orang (87,50%) dan jumlah siswa yang tidak memahami komunikasi matematis siswa sebanyak 4 orang (12,50%) dari 32 orang siswa yang mengikuti postes kemampuan

komunikasi matematis siswa, dapat disimpulkan bahwa presentase siswa yang mampu memahami komunikasi matematis siswa sudah mencapai persentase yang ditetapkan.

Dari tabel 12 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada hasil pretes adalah sebesar 1,16 dan hasil postes sebesar 2,73. Dari nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa terjadi peningkatan sebesar 1,57. Selanjutnya ditinjau dari tabel 13 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada hasil pretes adalah sebesar 1,27 dan hasil postes sebesar 3,05. Dari nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa terjadi peningkatan sebesar 1,78. Terlihat bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada ujicoba I yaitu 2,73 meningkat menjadi 3,05 pada ujicoba II.

Aspek kemampuan komunikasi matematis yang paling tinggi peningkatannya adalah pada aspek menggambar. Ditinjau dari ujicoba I diperoleh siswa mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada aspek menggambar dengan rata-rata pada pretes (7,01) sedangkan postes (16,79), kemudian pada aspek membuat model dengan rata-rata pretes (6,63) sedangkan postes (16,66), dan pada aspek menulis dengan rata-rata pretes (8,09) sedangkan postes (17,82). Selanjutnya ditinjau dari ujicoba II diperoleh siswa mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada aspek menggambar dengan rata-rata pada pretes (7,95) sedangkan postes

(18,88), kemudian pada aspek membuat model dengan rata-rata pretes (7,66) sedangkan postes (19,29), dan pada aspek menulis dengan rata-rata pretes (8,15) sedangkan postes (19,10). Terlihat bahwa dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada setiap aspek komunikasi.

Aktivitas aktif siswa selama proses pembelajaran dalam pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* sudah berada pada kriteria batasan keefektifan pembelajaran dan respon siswa terhadap komponen dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan *saintifik* sudah menunjukkan respon yang positif.

#### KESIMPULAN

1. Tingkat ketercapaian kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran berbasis masalah yaitu secara klasikal sebesar 87,50% dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada ujicoba I yaitu 2,73 meningkat menjadi 3,05 pada ujicoba II.
2. Aktivitas aktif siswa selama proses pembelajaran dalam pembelajaran berbasis masalah sudah berada pada kriteria batasan keefektifan pembelajaran.
3. Respon siswa terhadap komponen dalam proses pembelajaran berbasis masalah sudah menunjukkan respon yang positif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dasar Bermuatan Pendidikan Karakter dengan Metode Problem Based Learning. 2(1).

- Aqib, Zainal. 2013. *Model-model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontekstual (Inovatif)*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Arikunto. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Bandung: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2005. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*, Bandung, Bumi Aksara.
- Arends, Richard, I. 2008. *Learning to Teach, Belajar untuk Mengajar. Edisi Ketujuh. Jilid Dua*. (diterjemahkan oleh Soedjipto, Helly, P. dan Soedjipto, Sri, M.) Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arsyad Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Cetakan ke-14. Jakarta. PT Rajagrafindo Persada.
- Asmin, Mansyur. 2012. *Pengukuran dan Penilaian Hasil belajar*. Medan: Larispa Indonesia.
- Djamarah. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Ekana, Heni., dkk. 2012. Pengembangan Modul Matematika yang Berbasis Peta Konsep. *Makalah* diseminarkan di Seminar Nasional Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 21 Nopember 2012. <http://lppm.uns.ac.id/kinerja/files/pemakalah/lppm-pemakalah-2012-11122013224206.pdf>.
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta ; Grasindo.
- Hamalik. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung. Penerbit Bumi Aksara.
- Hasbullah. 2011. *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. Edisi revisi. Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- Hudojo, Herman. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan.
- Istarani. 2012. *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.
- Ibrahim, M. 2005. *Asesmen Berkelanjutan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Litbangkemdikbud. 2011. *Survei Internationa l TIMSS dan PISA*. <http://litbangkemdikbud.go.id>.
- NCTM. 1989. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* Reston, VA : NCTM
- Nur, M. 2008. *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta. Pustaka Belajar
- Sanjaya Wina. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta. Prenada Media Grup
- Safari. 2005. *Teknik Analisis Butir Soal Instrumen Tes dan Non Tes*. Jakarta: Depdiknas
- Saragih, Sahat. 2007. *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis dan Komunikasi Matematika Siswa SMP melalui Pendekatan Matematika Realistik*. Pascasarjana Universitas Pendidikan Bandung; Disertasi (Tidak diterbitkan).

- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya..* Jakarta: Rineka Cipta.
- Sinaga, Bornok. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Masalah Berbasis Budaya Batak (PBMB3)*. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Surabaya: PPs. Unesa.
- Suherman, E. 2003. *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Ruseffendi, E.T. 1991. *Pengantar kepada membantu guru mengembangkan kompetensinya dalam pengajaran matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung. Tarsito
- Takahashi, Akihito. 2006. *Communication as A Process to for Students to Learn Mathematical*. [http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihiko\\_Takahashi\\_USA.pdf](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihiko_Takahashi_USA.pdf).
- Thiagarajan, S. Semmel, DS. Semmel, M. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. A Source Book*. Bloomington: Central for Innovation on Teaching The Handicapped.
- Titik, dkk. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) dengan Pendekatan Ilmiah (Scientific Approach) pada materi Segitiga kelas VII SMP Sekabupaten Karanganyar Tahun Pelajaran 2013/2014. 9(2).
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta. Kenaba Perdana Media Group.
- Usman Uzer. 2010. *Menjadi Guru Profesional*. Edisi kedua. Bandung. Remaja Rosdakarya.
- Yamin Martinis. 2012. *Taktik Mengembangkan Kemampuan Individual siswa*. Ciputat. Referensi (GP Press Group).
- Walpole. 1993. *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. Jakarta. Gramedia Pusaka Utama.
- Within. 1992. *Mathematics Task Centre; Professional Development and Problem Solving*. In J Wakefield and L. Velardi (Ed). *Celebrating Mathematics Learning*. Melbourne: The Mathematical Association of Victoria.