

**PENGEMBANGAN LKPD DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
KOOPERATIF TIPE *THINK PAIR SHARE* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS**

Tesis

Oleh

Berta Khoiriyati



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
20 17**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LKPD DENGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *THINK PAIR SHARE* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Oleh

BERTA KHOIRIYATI

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Model pengembangan LKPD yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4-D dari Thiagarajan yang dibatasi pada tahap *Define, Design, Develop*. Populasi pada penelitian adalah peserta didik kelas VIII SMP Al Kautsar Bandar Lampung tahun pelajaran 2015-2016. Berdasarkan hasil analisis data validitas oleh ahli materi LKPD telah memenuhi kriteria baik serta berdasarkan ahli media dan ahli bahasa telah memenuhi kriteria sangat baik. Respon peserta didik terhadap LKPD diperoleh bahwa aspek tampilan, aspek manfaat, dan aspek kemudahan LKPD telah memenuhi kriteria sangat baik. Hasil analisis data kemampuan komunikasi matematis diperoleh data bahwa hanya 68,29% peserta didik yang memperoleh nilai 70. Simpulan dari penelitian dan pengembangan ini adalah bahwa LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *TPS* telah valid dan praktis tetapi belum efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Kata Kunci: LKPD, *Think Pair Share*, Komunikasi Matematis

**PENGEMBANGAN LKPD DENGAN MODEL PEMBELAJARAN
KOOPERATIF TIPE *THINK PAIR SHARE* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS**

Oleh

Berta Khoiriyati

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

Pada

**Program Studi Magister Pendidikan Matematika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN LKPD DENGAN
MÓDEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF
TIPE *THINK PAIR SHARE* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS**

Nama Mahasiswa : **Berta Khoiriyati**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1423021005

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

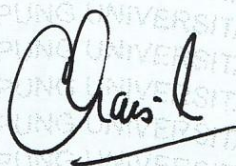
Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

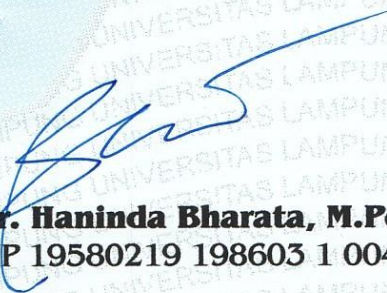
MENYETUJUI

Pembimbing I

Pembimbing II



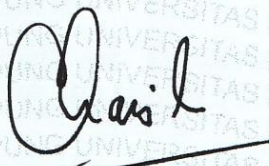
Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004



Dr. Haninda Bharata, M.Pd.
NIP 19580219 198603 1 004

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Matematika



Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

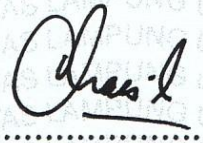


Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.
NIP 19690914 199403 1 002

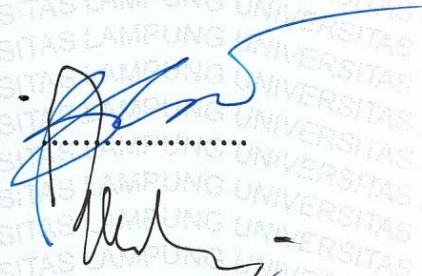
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Caswita, M.Si.**



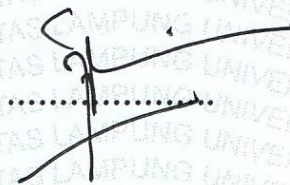
Sekretaris : **Dr. Haninda Bharata, M.Pd.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Budi Koestoro, M.Pd.**



Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Fuad, M.Hum. 4
NIP. 19590722 198603 1 003



3. Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.
NIP. 19530528 198103 1 002



Tanggal Lulus Ujian Tesis : **7 Desember 2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul Pengembangan LKPD dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut **plagiarisme**.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran saya bersedia menanggung akibat dan sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Desember 2017
Yang Menyatakan,



Berta Khoiriyati

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan di Kota Metro pada Tanggal 13 Oktober 1968, merupakan anak ke-5 dari 9 bersaudara dari pasangan Bapak Sabirin Mansyur dan Ibu Cik Ani.

Penulis menempuh pendidikan pertama kali di Sekolah Dasar Negeri 1 Yosodadi Metro tamat dan berijazah tahun 1981. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 2 Metro pada tahun 1984, pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Metro pada tahun 1987 dan Universitas Lampung FKIP program studi Pendidikan Matematika lulus pada tahun 1995.

Pada tahun 2014, penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

MOTTO

Teruslah Berkarya dan berdo'a

Senjata paling ampuh adalah bersyukur dan bersabar

Menyerah bukanlah pilihan

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini sebagai tanda cinta dan kasih sayangku kepada:

1. Ibunda tercinta yang sedang terbaring sakit dengan doa restunya untuk keberhasilanku. Semoga Allah SWT memberi kesembuhan dari segala penyakitnya.
2. Keluarga kecilku, Kodri (suami tercinta) dan Zaky Fadhilah (anakku tersayang) yang telah memberikan perhatian dan motivasi untuk keberhasilanku.
3. Sahabat-sahabat seperjuangan dalam menempuh kuliah di Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung.
4. Rekan-rekan di SMP Al Kautsar yang penuh pengertian dan selalu memberi dukungan moril.
5. Almamaterku kampus biru tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tesis yang berjudul “Pengembangan LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis” sebagai syarat untuk mencapai gelar magister pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Dalam proses penyusunan tesis ini penulis banyak mengalami hambatan yang menimbulkan kendala, namun berkat rahmat-Nya dan bantuan, bimbingan serta masukan berbagai pihak, pada akhirnya tesis ini dapat terselesaikan. Penulis sangat menyadari bahwa tesis ini masih kurang sempurna baik dalam isi maupun kalimatnya. Oleh karenanya penulis mengharapkan keritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari tesis ini. Dengan terselesaikannya tesis ini, penulis menghaturkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sudjarwo, M.S. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung
2. Dr. Muhammad Fuad, M.Hum. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Dr. Caswita, M.Si. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung, sekaligus sebagai Pembimbing I.

4. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung sekaligus sebagai dosen Penguji.
5. Dr. Haninda Bharata, M.Pd. selaku Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, dan memberikan semangat penulis demi terselesaikannya tesis ini.
6. Dr. Budi Koestoro, M.Pd. selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis.
7. Suharsono S, M.S.,M.Sc.,Ph.D. selaku validator produk dalam penelitian ini yang telah memberikan waktu untuk menilai dan memberi saran perbaikan produk.
8. Merry Oktarina M.Pd. selaku validator produk dalam penelitian ini yang telah memberikan waktu untuk menilai dan memberi saran perbaikan produk.
9. Seluruh Dosen Pengampu pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung.
10. Dra.,Hj. Sri Purwaningsih Kepala SMP Al Kautsar Bandar Lampung yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian studi ini.
11. Siswa-siswi kelas VIII SMP Al Kautsar yang sudah memberikan bantuannya.

Semoga bantuan dan amal baik yang telah diberikan kepada penulis akan mendapat pahala dari Allah SWT. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua Aamiin.

Bandar Lampung, Desember 2017
Penulis,

Berta Khoiriyati

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR LAMPIRAN	vi
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Komunikasi Matematis	10
B. Lembar Kerja Peserta Didik.....	13
1. Pengertian LKPD	13
2. Kriteria Pengembangan LKPD	15
a. Validasi LKPD	15
b. Kepraktisan LKPD	16
c. Keefektifan LKPD	17
C. Model Pembelajaran Kooperatif tipe <i>Think Pair Share</i>	20
D. Penelitian yang Relevan	25
III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	27
B. Populasi Penelitian.....	27
C. Prosedur Penelitian	27
1. Tahap Pendefinisian	28
2. Tahap Perancangan	30
3. Tahap Pengembangan	30
D. Instrumen Penelitian	33

E. Teknik Pengumpulan Data.....	41
F. Analisis Data.....	43

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengembangn LKPD	48
1. Hasil Tahap Pendefenisian.....	48
2. Hasil Tahap Perancangan.....	52
3. Hasil Tahap Pengembangan.....	55
B. Pembahasan.....	61
C. Keterbatasan Penelitian.....	65

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	66
B. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA.	68
-----------------------------	-----------

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Produk LKPD	
A.1 LKPD 1	73
A.2 LKPD 2	82
A.3 LKPD 3.....	89
A.4 LKPD 4.....	94
B. Instrumen Penelitian	
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	101
B.1 Kisi-kisi Tes Komunikasi Matematis	129
B.2 Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	130
B.3 Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	131
B.4 Form Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	137
B.5 Rubrik Penilaian Tes Komunikasi Matematis	139
B.6 Kisi-kisi Instrument Penilaian Produk.....	144
B.7 Kisi-kisi Uji Kepraktisan LKPD.....	158
B.8 Lembar Observasi Kegiatan Peserta Didik.....	161
C. Analisis Data	
C.1 Data Validasi Ahli Terhadap LKPD.....	162
C.2 Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	164
C.3 Daya Beda dan Tingkat Kesukaran	165
C.4 Hasil Penilaian Angket Uji Kepraktisan LKPD	166
C.5 Hasil Penilaian Observasi Kegiatan Peserta Didik.....	167
C.6 Nilai Tes Kemampuan Komunikasi Matematis.....	168
C.7 Rekapitulasi Indikator Komunikasi Matematis.....	170

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Subjek dan Tahapan Pengembangan LKPD	30
3.2. Kisi-kisi Uji Kepraktisan LKPD	35
3.3. Interpretasi Nilai Realibilitas	38
3.4. Interpretasi Indeks Daya Pembeda.....	39
3.5. Hasil Daya Pembeda Uji Coba Soal <i>Post- test</i>	40
3.6. Interpretasi Tingkat Kesukaran	40
3.7. Hasil Tingkat Kesukaran Uji Coba Soal <i>Post-test</i>	41
3.8. Pedoman Penilaian Validitas LKPD	44
4.1. Hasil Penilaian Validitas LKPD	55
4.2. Hasil Penilaian Kepraktisan LKPD.....	57
4.3. Hasil Observasi Kegiatan Peserta Didik.....	58
4.4. Rekapitulasi Hasil <i>Post-test</i> Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	59

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam berbagai disiplin ilmu. Perkembangan daya pikir manusia, serta teknologi informasi dan komunikasi dilandasi oleh ilmu matematika. Sumber daya manusia yang berkualitas tinggi bukan hanya memahami matematika sebatas teori tetapi juga dapat menggunakan ilmu matematika sebagai bekal untuk kehidupan dan kelanjutan pendidikan peserta didik. Namun pada kenyataannya hasil survey internasional TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) pada tahun 2015 menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih rendah dengan skor matematika 397, Indonesia menempati posisi di nomor 45 dari 50 negara. Hal di atas dapat disebabkan oleh banyak faktor diantaranya karena banyak peserta didik yang belum memahami bahasa, istilah, dan maksud dari soal yang diberikan, sehingga untuk menjawab soal yang mudah pun peserta didik mengalami kesulitan (Shodiq:2015).

Berbagai upaya untuk mereformasi pembelajaran matematika telah dilakukan banyak pihak, salah satu isu penting yang menjadi fokus perhatian adalah pengembangan aspek komunikasi dalam pembelajaran matematika, sesuai dengan salah satu kompetensi lulusan dalam pembelajaran matematika yaitu: peserta didik

mampu mengomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, diagram, atau grafik untuk memperjelas keadaan atau masalah. Mampu mengomunikasikan dalam hal ini bermakna bahwa peserta didik diharapkan dapat memahami cara membaca dan menggunakan simbol, tabel, diagram, dan grafik dalam ide-ide matematika.

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan para pendidik di SMP Al Kautsar diperoleh data bahwa rata-rata nilai ujian akhir semester ganjil mata pelajaran matematika kelas VIII tahun pelajaran 2015/2016 sebelum proses remedial diperoleh nilai 56,48 masih jauh dari yang diharapkan. Setelah dianalisis dan ditelaah lebih mendalam, ternyata pada soal-soal yang diujikan terdapat beberapa soal yaitu 30% yang menggambarkan indikator komunikasi matematis. Jawaban yang salah pada soal-soal komunikasi matematis tersebut mencapai 32%. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami berbagai bentuk simbol, notasi, dan grafik dalam matematika baik cara membacanya ataupun menggunakan. Peserta didik juga belum dapat menyatakan uraian kalimat tentang kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk kalimat matematika dengan menggunakan simbol-simbol yang banyak ditemui dalam materi pelajaran matematika.

Hal ini terjadi akibat peserta didik belum menguasai kemampuan komunikasi matematis dengan baik. Dengan demikian tampak bahwa salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan komunikasi matematis peserta didik, karena untuk menjawab persoalan-persoalan dalam pembelajaran matematika diperlukan kemampuan komunikasi matematis yang tinggi sehingga nantinya peserta didik dapat mengekspresikan ide-ide matematika dalam kehidupan sehari-hari dengan jelas dan juga dapat memahami

dan menggunakan simbol, notasi, dan grafik untuk menyelesaikan berbagai persoalan matematika.

Dalam pembelajaran, pendidik juga bebas berkreasi untuk mengelola kelas sebaik mungkin. Suatu pembelajaran matematika akan efektif dan mencapai hasil yang maksimal jika dipersiapkan, dilaksanakan dan dievaluasi dengan matang. Model pembelajaran merupakan pola kegiatan yang dilakukan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Pemilihan model pembelajaran yang sesuai merupakan bagian penting yang harus dilakukan seorang guru. Untuk itu dapat digunakan model-model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Pemilihan model dan metode pembelajaran yang sesuai dengan materi pelajaran akan menciptakan suasana kelas yang lebih efektif, terarah dan peserta didik akan nyaman dalam berinteraksi dan memahami materi yang disajikan sehingga pencapaian tujuan yang di harapkan dapat maksimal.

Model pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran yang mengelompokkan peserta didik dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan tugas dalam mencapai tujuan bersama. Peserta didik saling berkomunikasi membantu temannya untuk memahami pelajaran, berdiskusi menyelesaikan tugas, tanya jawab antar teman jika belum memahami pelajaran. Dalam menerapkan pembelajaran kooperatif akan lebih efektif jika peserta didik tidak memilih sendiri teman sekelompoknya. Sebaiknya pendidik yang mengorganisasikan kelompok-kelompok yang akan dibentuk karena pendidik biasa mempertimbangkan dan paling mengenal latar belakang dan karakter peserta didiknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyudin (2008),

”Mereka yang berpengalaman dalam hal kelompok belajar kecil menyadari bahwa formasi suatu grup sangatlah penting bagi keefektifannya. Untuk mencapai setinggi mungkin keuntungan-keuntungan dari kelompok belajar kecil, keanggotaan kelompok itu haruslah heterogen dalam hal kemampuan dan karakteristik-karakteristik pribadinya”.

Pernah juga dijumpai banyaknya anggota tiap kelompok tidak merata ada kelompok yang terlalu banyak anggotanya sehingga ada yang tidak kebagian kelompok dikarenakan keterbatasan sosial peserta didik yang tidak pandai bergaul atau sifat individual yang tinggi pada peserta didik yang merasa lebih pandai dari teman-temannya, padahal belajar kooperatif menekankan pada kehadiran teman-teman sebayanya. Sebagaimana Wahyudin, (2008) menjelaskan bahwa,

”Belajar kooperatif yang sesungguhnya menekankan pada kehadiran teman-teman sebaya siswa, mendorong interaksi siswa dengan siswa, dan membangun hubungan saling menguntungkan di antara anggota-anggota tim. Para siswa dalam kelompok-kelompok yang efektif belajar untuk menyimak gagasan satu sama lain, untuk berdiskusi dan mengungkapkan ketidaksetujuan, untuk menawarkan dan menerima kritik yang membangun dari teman-teman sebaya mereka, dan supaya merasa nyaman tentang terjadinya kesalahan”.

Dalam pembelajaran secara kelompok dengan jumlah anggota terlalu banyak misalnya enam orang atau lebih, ketika pendidik memberikan tugas untuk dikerjakan secara bersama-sama tidak semua peserta didik mengerjakan tugas tersebut. Beberapa peserta didik hanya mengandalkan teman dalam satu kelompoknya. Akibatnya tidak semua peserta didik mengerti apa yang sudah dikerjakan oleh kelompoknya. Hal ini menunjukkan diskusi dan transfer ilmu sesama peserta didik kurang berjalan efektif. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar belajar secara kelompok dapat berjalan efektif adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS).

Pembelajaran tipe TPS merupakan salah satu tipe dari model pembelajaran kooperatif yang di dalamnya peserta didik akan melaksanakan tahap berpikir secara

mandiri sebelum berdiskusi dengan pasangannya dan siap dengan hal yang akan didiskusikan sehingga diskusi menjadi lebih efektif. Peserta didik dalam tiap kelompok hanya terdiri dari dua orang atau dengan kata lain disebut berpasangan sehingga tanggung jawab masing-masing anggota lebih besar dengan demikian kesempatan peserta didik untuk saling mengandalkan anggota lain dapat dihindari.

Dalam pembelajaran TPS diberikan pertanyaan atau suatu permasalahan yang berhubungan dengan materi pelajaran, kemudian masing-masing peserta didik diminta untuk memikirkan secara mandiri maksud dan solusi dari pertanyaan atau permasalahan untuk beberapa saat. Pada tahap ini, peserta didik sudah memiliki persiapan berupa pemikiran untuk menjawab pertanyaan atau permasalahan menurut dirinya sendiri. Setelah beberapa menit berfikir secara mandiri, peserta didik diminta mendiskusikan hasil pemikiran atau gagasan dengan pasangannya. Selanjutnya agar diskusi lebih hidup, setiap pasangan bergabung dengan satu pasangan yang lain membentuk kelompok baru dengan anggota empat orang untuk memperkaya pemikiran mereka sebelum berbagi dengan kelompok lain. Setelah berdiskusi kemudian beberapa perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan peserta didik dari kelompok yang lain menanggapi.

Prosedur pelaksanaan TPS tersebut memudahkan dalam membatasi kegiatan peserta didik yang tidak relevan dengan pembelajaran, dan dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk memunculkan kemampuan berpikir dan mengungkapkan gagasan yang positif. Pada akhirnya TPS mengembangkan kemampuan komunikasi matematis untuk berpikir secara terstruktur dalam diskusi

dan memberikan kesempatan untuk bekerja sendiri ataupun dengan orang lain melalui keterampilan berkomunikasi. Model pembelajaran kooperatif tipe TPS dianggap cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran dan diharapkan dapat meningkatkan komunikasi matematis sehingga pembelajaran lebih bermakna.

Dalam pembelajaran di kelas pendidik lebih sering menggunakan bahan ajar dari penerbit karena keterbatasan waktu, ilmu dan kemampuan dalam membuat bahan ajar, sehingga pendidik tidak sempat secara maksimal dan sungguh-sungguh memperhatikan, memikirkan dan mempersiapkan bahan ajar yang diperlukan.

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pembelajaran. Melalui bahan ajar pendidik akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran dan peserta didik akan lebih terbantu dalam belajar. Bahan ajar dapat dibuat dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi ajar yang akan disajikan. Bahan ajar disusun dengan tujuan menyediakan bahan ajar yang sesuai kebutuhan, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik lingkungan sosial peserta didik. Bahan ajar yang sering digunakan di sekolah adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang berupa lembaran-lembaran berisi pertanyaan, instruksi dan langkah-langkah petunjuk yang harus dilakukan untuk membantu peserta didik dalam menguasai kompetensi dasar. LKPD harus disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan agar peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Hal ini mengakibatkan LKPD harus dibuat oleh guru bidang studi yang bersangkutan agar kegiatan pembelajaran menjadi bermakna. LKPD yang sering digunakan dalam pembelajaran matematika di SMP Al Kautsar adalah LKPD

dari penerbit yang berisi ringkasan materi dan kumpulan soal-soal latihan yang belum tentu sesuai dengan tujuan pembelajaran dan latar belakang peserta didik.

LKPD juga ada yang dibuat oleh pendidik namun karena berbagai kesibukan dan keterbatasan sehingga LKPD juga masih bersifat umum, terlalu sederhana hanya memberikan beberapa butir soal latihan dan belum memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis. Pada saat pembelajaran di kelas seringkali ditemui kejanggalan ataupun ketidaksesuaian langkah-langkah yang tertuang pada LKPD yang digunakan. Struktur dan rangkaian kalimat demi kalimat belum tersusun secara sistematis dan belum mampu mengarahkan peserta didik untuk berpikir dan menerapkan komunikasi matematika sebagaimana yang diharapkan. Peserta didik merasa bingung untuk melaksanakan instruksi atau arahan pada LKPD yang dipersiapkan oleh pendidik. Mereka juga belum dapat mengekspresikan ide-ide matematika secara jelas. Tentu ini bukan kesalahan mutlak dari peserta didik, ataupun pendidik, semua yang berkecimpung didunia pendidikan patut dikoreksi dan diperbaiki, terutama pendidik yang menjadi tumpuan dalam meningkatkan kemajuan dunia pendidikan. Sebagai pendidik yang profesional harus berusaha untuk menemukan jalan keluar dari berbagai permasalahan yang muncul dalam pembelajaran.

Tidak dipungkiri, karena tuntutan kurikulum terkadang pendidik berorientasi untuk secepatnya menyelesaikan materi pelajaran sehingga kurang memperhatikan bahan ajar khususnya LKPD seperti apa yang dibutuhkan peserta didik. Padahal kenyataan di sekolah peserta didik memiliki kemampuan dan modal belajar yang berbeda. Sebagai ujung tombak dalam pencapaian tujuan pembelajaran di kelas,

seorang pendidik sangat berperan untuk merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi pembelajaran. Pendidik juga harus mempersiapkan LKPD yang diperlukan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Oleh sebab itu dirasakan betapa perlunya seorang pendidik untuk dapat mengembangkan dan menyusun suatu bahan ajar khususnya LKPD yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan uraian di atas, akan dikaji dan dianalisis langkah-langkah yang harus dilakukan agar LKPD dapat memadai untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian dan pengembangan LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe TPS yang memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Bagaimanakah hasil pengembangan LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang layak?

C. Tujuan Penelitian

Menghasilkan LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* yang layak yaitu valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis.

Memberikan sumbangan khasanah keilmuan dan pemikiran bagi dunia pendidikan khususnya LKPD untuk meningkatkan komunikasi matematis.

2. Manfaat Operasional

- a. Manfaat bagi pendidik diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan dan pengetahuan terhadap alternatif bahan ajar yang memungkinkan untuk digunakan sebagai upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
- b. Manfaat bagi peserta didik diharapkan dapat memberi suasana baru, memotivasi dan untuk memperkaya pengalaman belajar.
- c. Manfaat bagi sekolah adalah memberikan sumbangan yang baik dalam rangka perbaikan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Komunikasi Matematis

Salah satu indikator keberhasilan dalam pembelajaran matematika adalah peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari peserta didik. Karena untuk menjawab persoalan-persoalan dalam pembelajaran matematika diperlukan kemampuan komunikasi matematis yang tinggi. Peserta didik harus dapat menyatakan dan menafsirkan ide-ide matematika dengan jelas dan juga dapat memahami simbol, notasi, dan grafik sebagaimana pendapat Greenes dan Schulman (1996)

(1) express ideas by speaking, writing, demonstrating, and depicting them visually in different types of displays; (2) understand, interpret, and evaluate ideas that are presented orally, in writing, or in visual forms; (3) construct, interpret, and link various representations of ideas and relationships;

Hal ini bermakna komunikasi matematis adalah kemampuan dalam menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskannya secara visual dalam tipe yang berbeda, memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan, atau dalam bentuk visual serta menkonstruksi, menafsirkan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang sangat penting dan harus dimiliki oleh peserta didik sebagai modal keberhasilan dalam menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain, sebagaimana pendapat Greenes dan Schulman (1996),

“Mathematical communication has a role: (1) a central force for students in formulating mathematical concepts and strategies; (2) capital for student success and completion of the approach in the exploration and investigation of mathematics; (3) a place for students to communicate with his friends to obtain information, share their thoughts and discoveries, brainstorming, assess and sharpen ideas to convince others

Hal ini bermakna komunikasi matematis merupakan kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematika, sebagai modal untuk keberhasilan siswa dan penyelesaian dari pendekatan didalam eksplorasi dan investigasi matematika dan komunikasi sebagai wadah bagi siswa untuk memperoleh informasi atau berbagi pikiran, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain.

Terkait dengan komunikasi matematika, NCTM (2005) membuat standar kemampuan yang seharusnya dicapai siswa, yaitu :

1. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasi pemikiran matematika untuk mengkomunikasikan kepada siswa lain.
2. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain.
4. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Sedangkan Indikator kemampuan komunikasi siswa yang dapat dikembangkan dalam melakukan komunikasi matematis menurut Sumarmo, (2006) adalah:

1. Mampu menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara lisan, tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.
3. Mampu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mampu mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Mampu membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan.
6. Mampu membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Baroody (1993) mengemukakan ada lima aspek komunikasi, kelima aspek itu adalah: 1) Representasi (*representing*); 2) Membaca (*reading*); 3) Mendengar (*listening*); 4) Diskusi (*Discussing*); 5) Menulis (*writing*).

Komunikasi matematika memiliki tujuan salah satunya dapat mengekspresikan ide-ide yang dimiliki. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyudin (2008),

”Komunikasi matematika memiliki tujuan yaitu mengekspresikan idea-idea matematis dengan cara berbicara, menulis, dan mendemostrasikan dengan gambar, serta dengan menggunakan kosakata, notasi, dan struktur matematis untuk mempresentasikan idea-idea, mendeskripsikan hubungan-hubungan, dan membuat model situasi-situasi”.

Berdasarkan pendapat-pendapat pakar di atas tentang komunikasi matematis, maka dalam penelitian ini instrumen dan LKPD disusun sesuai dengan kemampuan komunikasi matematis yang dikembangkan menggunakan indikator-indikator:

1. Menyatakan situasi atau ide-ide matematika dalam bentuk gambar, diagram, atau grafik.
2. Menyusun argumen atau ungkapan pendapat serta memberi penjelasan atas jawaban dalam menyatakan ide matematika dari gambar, tabel, diagram atau grafik.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Komunikasi matematis yang tinggi diharapkan dapat membantu peserta didik dalam membangun pemahaman terhadap ide-ide matematika. Ketika peserta didik dilatih berpikir tentang matematika dan mengomunikasikannya kepada orang lain dengan lisan maupun tertulis, secara tidak langsung mereka dituntut membuat ide matematika itu lebih terstruktur dan meyakinkan, sehingga ide-ide itu menjadi mudah dipahami khususnya oleh mereka sendiri. Dengan demikian kemampuan

komunikasi matematis bermanfaat bagi peserta didik untuk menguasai konsep matematika yang diperlukan dalam mencari penyelesaian persoalan matematika.

B. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. Pengertian LKPD

Lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dulu lebih dikenal dengan nama lembar kegiatan siswa (LKS) Menurut Trianto (2009), “LKPD memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh”. Meski demikian LKPD yang dulu dikenal dengan LKS terkadang disalah gunakan sebagai pengganti kehadiran guru di kelas dengan memberikan latihan soal-soal pada peserta didik. Sedangkan pengertian LKPD yang sekarang adalah panduan bagi peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan dalam pembelajaran, agar memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang perlu dikuasai dan dapat digunakan sebagai perangsang pikiran beberapa kemampuan strategis, mengkoordinasikan dan mengomunikasikan berbagai informasi atau ide-ide matematika.

Menurut Hudoyo (2005), “Dalam suatu pembelajaran matematika, guru perlu memberikan motivasi kepada peserta didik agar mereka mau dan mampu menyelesaikan soal-soal, dan bila perlu membimbingnya sampai mereka dapat menyelesaikannya”. Bimbingan yang dimaksud dapat diberikan secara lisan atau secara tertulis, bantuan secara tertulis dalam LKPD akan jauh lebih efektif, karena dapat dibaca berulang-ulang oleh peserta didik. Untuk memberikan

bantuan itu secara efektif, apalagi secara tertulis, tentu diperlukan persiapan yang cukup matang dari pendidik, terutama dalam penguasaan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam langkah-langkah kegiatan untuk penyelesaian soal. LKPD merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi peserta didik karena LKPD membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis (suyitno, 1997).

LKPD dapat berupa panduan latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan pengembangan aspek pembelajaran lainnya dalam bentuk panduan langkah-langkah kegiatan yang dilakukan peserta didik. Sesuai dengan Depdiknas (2008),

“Lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Keuntungan penggunaan LKPD adalah memudahkan pendidik dalam melaksanakan pembelajaran, bagi peserta didik akan belajar mandiri dan belajar memahami serta menjalankan suatu tugas tertulis”.

Kutipan di atas bermakna tugas menulis diartikan sebagai tugas bagi peserta didik untuk mengorganisasi, merangkum, dan mengkomunikasikan pemikiran mereka secara tertulis. Menulis dapat meningkatkan daya ingat dan memberikan kesempatan untuk merefleksi pemikiran peserta didik. Untuk mengomunikasikan gagasan peserta didik secara tertulis dapat dituangkan dalam LKPD, dengan demikian ini merupakan salah satu cara membentuk kecakapan komunikasi matematis.

Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis penyusunan LKPD harus lebih dipersiapkan dan dikaitkan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis. Keterpaduan sistematika materi dan kegiatan pembelajaran pada LKPD diupayakan agar dapat mencerminkan indikator-indikator pada kemampuan komunikasi matematis yang ingin dicapai. Agar lebih menarik pada LKPD

juga sebaiknya ditekankan untuk dapat mencari hubungan antar ide-ide matematika dan penerapannya. Dengan demikian LKPD juga merupakan bagian dari sumber belajar yang sangat penting dari suatu proses pembelajaran secara keseluruhan. Sebagaimana pendapat Widjajanti (2008),

“Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKPD yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi. LKPD juga merupakan media pembelajaran, karena dapat digunakan secara bersama dengan sumber belajar atau media pembelajaran yang lain”.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa LKPD dalam penelitian ini adalah suatu bahan ajar berupa lembaran-lembaran yang berisi panduan bagi peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan dalam proses pembelajaran agar peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang dalam hal ini dapat memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis.

2. Kriteria Pengembangan LKPD

Dalam penelitian dan pengembangan di bidang pendidikan matematika, bahan ajar khususnya LKPD harus memadai untuk suatu penelitian yang artinya harus dirancang sesuai dengan tujuan, situasi dan kondisi pembelajaran yang dalam hal ini lebih memfasilitasi pada komunikasi matematis. Untuk itu perlu dilakukan validasi, Uji Kepraktisan dan Keefektifan LKPD yang dikembangkan.

a. Validasi LKPD

Untuk mencapai keberhasilan dalam pengembangan LKPD, perlu dilakukan validasi ahli supaya didapat LKPD yang benar-benar baik atau valid, yaitu dengan melakukan pemeriksaan ulang oleh para ahli, sesuai pendapat Munawaroh (2012)

“Melakukan validasi dengan melibatkan para ahli yang berhubungan dengan produk penelitian yang sedang dikembangkan, dimaksudkan untuk mengetahui apakah produk penelitian yang dikembangkan siap digunakan untuk ujicoba lapangan”

Hal ini berarti validasi dilakukan untuk menentukan apakah produk pengembangan sudah dapat digunakan untuk ujicoba dalam penelitian atau tidak. Suatu LKPD dikatakan valid (baik/layak), apabila telah dinilai baik oleh para ahli (validator).

Dalyana (2004) menyatakan bahwa,

”Sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran hendaknya perangkat pembelajaran telah mempunyai status "valid", khususnya mengenai: (a) Ketepatan Isi; (b) Materi Pembelajaran; (c) Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran; (d) Desain fisik dan lain-lain”.

Pada penelitian ini validasi yang dilakukan adalah validitas isi oleh tiga orang ahli, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bahasa. LKPD layak digunakan jika interval skor validasi berada pada kategori “sangat baik”, ”baik” atau ”cukup”.

b. Kepraktisan LKPD

Berkaitan kepraktisan dalam penelitian pengembangan, Van den Akker (1999) menyatakan: *“Practically refers to the extent that user (or other expert) consider the intervention as appealing and usable in ‘normal’ conditions”*. Artinya kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa pengguna (atau pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan produk dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal. Untuk mengukur tingkat kepraktisan yang berkaitan dengan pengembangan instrumen, LKPD dikatakan praktis apabila mudah dan dapat dilaksanakan oleh guru dan siswa. Sebagaimana pendapat Nieveen (1999),

“Karakteristik produk pendidikan memiliki kualitas kepraktisan yang tinggi apabila ahli dan guru mempertimbangkan produk itu dapat digunakan dan realitanya menunjukkan bahwa mudah bagi guru dan siswa untuk menggunakan produk tersebut”.

Untuk menguji apakah produk pengembangan sudah praktis dan mudah digunakan atau belum, kepraktisan LKPD diperoleh melalui uji kepraktisan yang didasarkan pada penilaian pengguna yaitu peserta didik dengan cara mengisi angket.

c. Keefektifan LKPD

Keefektifan LKPD adalah seberapa besar pembelajaran dengan menggunakan LKPD yang dikembangkan mencapai indikator-indikator keefektifan pembelajaran. Menurut Reigeluth (1999), “Aspek penting dalam keefektifan dari suatu instrumen, teori atau model adalah mengetahui tingkat/derajat dari penerapan teori atau model dalam suatu situasi tertentu”. Tingkat keefektifan ini biasanya dinyatakan dengan suatu skala numerik yang didasarkan pada kriteria tertentu. Keefektifan LKPD diukur berdasarkan ketercapaian tujuan pembelajaran yang menggunakan LKPD. Dengan demikian keefektifan LKPD dapat diperoleh melalui test yang diberikan kepada peserta didik setelah mengikuti pembelajaran. Suatu LKPD dikatakan efektif, apabila LKPD tersebut telah mencapai sasaran yang diharapkan. Pada penelitian ini keefektifan LKPD didasarkan pada dua indikator yaitu hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan melalui pengamatan terhadap kegiatan peserta didik pada saat pembelajaran.

1. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Defenisi tes yang dikutip dari Webster’s Collegiate (Arikunto 2013:46): “Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok”.

Sedangkan pengertian tes menurut Sudijono (2013),

”Tes adalah cara atau prosedur dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas (berupa pertanyaan-pertanyaan yang harus di jawab) atau perintah-perintah yang harus dikerjakan oleh testee sehingga dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi testee”.

Pada penelitian ini, tes dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan komunikasi matematis peserta didik telah terbentuk setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD dengan model pembelajaran cooperative tipe TPS. Kemampuan komunikasi matematis diukur dengan menganalisis data tes yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang selaras dengan indikator kemampuan komunikasi matematis.

2. Kegiatan Peserta Didik

Keefektivitasan LKPD juga dapat diperoleh melalui analisis data hasil observasi kegiatan peserta didik saat mengikuti pembelajaran. Slavin (Adibah.2009) menjelaskan bahwa, terdapat empat indikator dalam menentukan keefektifan pembelajaran, yaitu:

- a. Kualitas pembelajaran
Artinya banyaknya informasi atau keterampilan yang disajikan, sehingga peserta didik dapat mempelajarinya dengan mudah.
- b. Kesesuaian tingkat pembelajaran
Artinya sejauh mana pendidik memastikan kesiapan peserta didik untuk mempelajari materi baru.
- c. Intensif
Artinya seberapa besar usaha pendidik memotivasi peserta didik mengerjakan tugas belajar dari materi pelajari yang disampaikan. Semakin besar motivasi yang diberikan maka semakin aktif dan pembelajaran semakin efektif.
- d. Waktu
Artinya lama waktu yang digunakan untuk mempelajari materi. Pembelajaran akan efektif jika siswa dapat menyelesaikan pembelajaran sesuai waktu yang diberikan.

Jika peserta didik semakin aktif dalam pembelajaran dengan lama waktu sesuai dengan alokasi waktu yang direncanakan dalam RPP maka akan meningkatkan daya pikir dan pembelajaran semakin efektif. Sebagaimana pendapat Eggen dan Kauchak (2010) bahwa, "Suatu pembelajaran akan efektif bila peserta didik secara aktif dilibatkan. Pembelajaran tidak saja dapat meningkatkan pengetahuan, tetapi juga meningkatkan keterampilan berpikir".

Kegiatan peserta didik merupakan perilaku dari peserta didik yang terjadi selama proses pembelajaran. Kegiatan-kegiatan yang dimaksud adalah kegiatan yang mengarah pada proses belajar. Perilaku yang timbul dari peserta didik akan mengakibatkan terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang akan mengarah pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Hal ini sesuai dengan pendapat Paul B. Diedrich (Hamalik.2004) membagi kegiatan belajar peserta didik dalam 8 kelompok, yaitu:

- 1) *Visual activities*, seperti membaca, demonstrasi, dll
- 2) *Oral activities*, seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, diskusi, interupsi, dll
- 3) *Listening activities*, seperti mendengarkan uraian, diskusi, dll
- 4) *Writing activities*, seperti menulis cerita, karangan, laporan, tes, angket, menyalin, dll.
- 5) *Drawing activities*, menggambar, membuat grafik, peta dll
- 6) *Motor activities*, seperti melakukan percobaan dll
- 7) *Mental activities*, seperti menangkap, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, mengambil keputusan, dll
- 8) *Emotional activities*, seperti menaruh minat, berani, tenang, gugup, dll

Pada penelitian ini, kegiatan yang dimaksud adalah semua perilaku yang dilakukan oleh peserta didik selama pembelajaran menggunakan model pembelajaran TPS untuk meningkatkan komunikasi matematis. Untuk itu diperlukan suatu indikator, yaitu tanda-tanda, perilaku dan lain-lain untuk pencapaian kompetensi yang merupakan kemampuan bersikap, berpikir, dan bertindak secara konsisten.

Indikator disusun berdasarkan kajian teori yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Adapun kegiatan peserta didik yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Mendengarkan/ memperhatikan penjelasan guru ketika bercerita mengajukan fenomena permasalahan kehidupan sehari-hari.
2. Bekerja sama dalam kelompok untuk mendefinisikan, menemukan rumus, dan menggunakan rumus untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD.
3. Membaca/memahami permasalahan pada LKPD.
4. Menulis yang relevan/ mengerjakan tugas yang diberikan oleh pendidik sesuai dengan langkah-langkah.
5. Berdiskusi, bertanya, menyampaikan pendapat atau ide-ide matematika kepada pendidik atau teman.
6. Menarik kesimpulan suatu prosedur/konsep yang telah dipelajari.
7. Perilaku yang tidak relevan selama kegiatan pembelajaran.

C. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share*

Berbagai upaya dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik terus menerus digali dan difikirkan. Selain dengan menggunakan bahan ajar perlu juga dipilih model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran. Setelah memaparkan pentingnya bahan ajar khususnya LKPD yang mencerminkan komunikasi matematis selanjutnya akan dibahas model pembelajaran yang tepat untuk digunakan dalam upaya meningkatkan komunikasi matematis. Cara lain yang dipandang tepat untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik adalah dengan berdiskusi kelompok. Diskusi

kelompok memungkinkan siswa berlatih untuk mengekspresikan pemahaman dan memverbalkan proses berpikir. Pendapat lain tentang diskusi kelompok menurut Brenner (1998) yang mengemukakan bahwa:

“Pembentukan kelompok-kelompok kecil memudahkan pengembangan kemampuan komunikasi matematis. Dengan adanya kelompok-kelompok kecil, maka intensitas seseorang siswa dalam mengemukakan pendapatnya akan semakin tinggi. Hal ini akan memberi peluang yang besar bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya”.

Untuk keberhasilan dalam diskusi kelompok perlu diperhatikan jenis tugas seperti apa yang memungkinkan peserta didik dapat mengeksplorasi kemampuan matematikanya dengan baik tugas-tugas harus dirancang dengan cermat. Sebagaimana Wahyudin (2008),

“Salah satu cara untuk memastikan bahwa tiap siswa berpartisipasi dalam tugas kelompok adalah dengan membagi-bagi tugas sedemikian rupa hingga tiap siswa bertanggung jawab mengerjakan satu bagian dari pekerjaan itu. Maksudnya, tugas kelompok tidak dapat diselesaikan kecuali tiap siswa dalam kelompok menyumbangkan bagian pekerjaan”.

Dalam proses diskusi kelompok, ketika peserta didik mendengarkan pemikiran dan penjelasan orang lain, hal ini akan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun komunikasi mereka sendiri. Percakapan antar peserta didik dan pendidik akan mendorong dan memperkuat komunikasi tentang konsep matematika. Ketika peserta didik berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengar dan menemukan konsep-konsep matematika mereka mendapat keuntungan belajar berkomunikasi matematika sebagaimana Baroody (1993) mengemukakan bahwa, “Mendengar secara hati-hati terhadap pernyataan teman dalam satu grup dapat membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan matematika lebih lengkap ataupun strategi matematika yang lebih efektif”.

Model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) dapat menjadi alternatif yang digunakan dalam pembelajaran matematika karena dengan model TPS, guru tidak lagi mendominasi. TPS diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis melalui tahap *thinking*, *pairing*, dan *sharing*. Tiga tahap tersebut masing-masing memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berpikir sendiri, bekerja sama dengan pasangannya untuk memecahkan suatu permasalahan, dan melatih peserta didik untuk meningkatkan komunikasi matematis terutama saat berbagi informasi, bertanya, mengungkapkan gagasan dan ide-ide matematika.

Model pembelajaran TPS merupakan model pembelajaran kooperatif yang dikembangkan oleh Frank Lyman di Universitas Maryland. Sebagai salah satu struktur kegiatan *cooperative learning* menurut Nurhadi (2004): “TPS merupakan struktur pembelajaran yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa, agar tercipta suatu pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan penguasaan akademik dan keterampilan siswa”. Model pembelajaran tipe TPS memiliki prosedur yang ditetapkan untuk memberi waktu lebih banyak kepada siswa dalam berpikir, menjawab dan saling membantu satu sama lain. Keunggulan lain dari pembelajaran ini adalah optimalisasi partisipasi siswa.

Prinsip kerja model pembelajaran kooperatif TPS sebagai berikut :

1. Saling ketergantungan positif.

Para siswa mampu belajar dari pasangan masing-masing.

2. Tanggung jawab individu.

Setiap siswa bertanggung jawab pada gagasannya karena akan dipaparkan pada pasangannya dan pada seluruh kelas.

3. Kesempatan yang sama bagi tiap siswa.

Masing-masing siswa mempunyai suatu kesempatan sama untuk berbagi (mengemukakan pendapat) dengan pasangannya dan pada seluruh kelas.

4. Interaksi bersama siswa.

Aktif dalam mengemukakan pendapat dan mendengarkan sehingga menciptakan interaksi tingkat tinggi.

Tahapan yang dilakukan dalam menggunakan model kooperatif TPS pada pembelajaran menurut Forgaty dan Robin (1996) sebagai berikut:

1. *Thinking* (berpikir)

Pendidik mengajukan pertanyaan atau mengungkapkan suatu permasalahan yang berhubungan dengan materi pelajaran, kemudian siswa diminta untuk memikirkan pertanyaan atau permasalahan secara mandiri.

2. *Pairing* (berpasangan)

Pendidik meminta siswa berpasangan dengan siswa yang lain untuk mendiskusikan hasil pemikiran atau gagasannya. Interaksi selama periode ini diharapkan siswa dapat berbagi jawaban atau berbagi ide dengan pasangannya untuk kemudian didiskusikan.

3. *Sharing* (berbagi)

Pada tahap ini, guru meminta kepada pasangan untuk berbagi dengan seluruh kelas tentang apa yang telah mereka diskusikan. Ini efektif dilakukan dengan cara bergiliran pasangan demi pasangan dan dilanjutkan sampai sekitar seperempat pasangan telah mendapat kesempatan untuk melaporkan hasil kerja kelompoknya sehingga peserta didik benar-benar mengerti ketika pendidik memberikan koreksi maupun penguatan di akhir pembelajaran.

Salah satu teori belajar yang melandasi model TPS adalah teori konstruktivisme. Pada teori konstruktivisme pengetahuan terjadi melalui proses kolaborasi negosiasi sosial dan evaluasi terhadap keberadaan sebuah sudut pandang. Peserta didik sebagai pemain harus aktif mengembangkan kemampuan mereka, menemukan sendiri, mentransformasikan informasi yang kompleks, menelaah kaitan informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisi apabila aturan-aturan itu tidak sesuai lagi. Peserta didik dapat memahami dan menerapkan pengetahuan untuk menemukan solusi serta menemukan segala sesuatu untuk dirinya. Guru sebagai fasilitator, memotivasi peserta didik untuk mengembangkan potensi secara optimal. Pengetahuan tidak bisa ditransfer dari guru kepada orang lain karena setiap orang mempunyai skema tersendiri terhadap apa yang diketahuinya.

Komunikasi matematis peserta didik dalam pembelajaran tampak pada tahap *thinking, pairing, dan sharing*. Pada tahap *thinking*, peserta didik diberi kesempatan untuk berpikir secara individu untuk mencari solusi dari masalah atau pertanyaan yang diberikan oleh guru. Pada tahap *pairing* peserta didik komunikasi mengemukakan pendapat dengan pasangannya. Pada tahap *pairing*, peserta didik lebih terkontrol dalam berdiskusi karena anggota kelompok hanya dua orang. Kelompok yang terdiri dari dua orang memiliki kelebihan, diantaranya memberi kesempatan pada masing-masing anggotanya untuk memberikan kontribusi yang sama, serta interaksi antara anggota lebih mudah dan cepat. Selain itu hal ini juga dapat mengatasi sikap peserta didik untuk tidak mengandalkan orang lain atau pasangannya dalam mencari solusi dari masalah yang diberikan. Pada tahap *sharing*, peserta didik menyajikan hasil diskusi bersama pasangannya di depan kelas sehingga akan menimbulkan komunikasi matematis dalam pembelajaran.

Dengan model pembelajaran TPS, peserta didik diharapkan dapat fokus dan tidak diberi waktu untuk melakukan kegiatan yang tidak relevan dengan pembelajaran. Selain itu TPS juga dapat melibatkan peserta didik secara aktif, misalnya mendiskusikan jawaban dengan pasangannya, memperhatikan penjelasan pasangannya, mengemukakan jawaban yang telah dipikirkan dan didiskusikan dengan pasangannya kepada seluruh kelas, dan memperhatikan teman yang sedang mengemukakan jawabannya kepada seluruh kelas sehingga dapat memunculkan kemampuan atau keterampilan yang positif. Peserta didik juga diharapkan dapat bekerjasama atau berdiskusi dan saling mengungkapkan pendapat tentang solusi dan strategi-strategi sehingga dalam menyelesaikan permasalahan tercipta suasana yang kondusif untuk mendapatkan proses pembelajaran yang efektif, berpikir secara terstruktur dan memberikan kesempatan untuk bekerja sendiri ataupun dengan orang lain melalui keterampilan berkomunikasi sehingga dengan model pembelajaran TPS akan tercipta pembelajaran yang bermakna dan pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Komara (2014) bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TPS dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik karena langkah dalam model pembelajaran kooperatif tipe TPS mendukung berkembangnya indikator kemampuan komunikasi matematis.

D. Penelitian Yang Relevan

Berdasarkan penelitian berjudul “Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Koneksi Matematis dalam Konsep Integral” oleh Ramdani (2012) menunjukkan bahwa untuk

meningkatkan kemampuan berfikir matematika tingkat tinggi khususnya kemampuan komunikasi matematis, diperlukan bahan ajar yang memadai karenanya perlu dilakukan penelitian tentang ketepatan instrumen dan bahan ajar serta rencana pembelajaran yang lebih menekankan pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Setelah dilakukan pengembangan bahan ajar dan instrumen penelitian untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis, hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa, bahan ajar dan instrument memiliki validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang memadai/layak digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah (2010) dengan judul “Penerapan Pembelajaran *Kooperatif tipe Think Pair Share (TPS)* Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Pokok Relasi dan Fungsi di Kelas VIII MTs. Kanjeng Sepuh Sidayu” diperoleh kesimpulan bahwa pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe *TPS* di kelas VIII A MTs Kanjeng Sepuh Sidayu tergolong dalam kategori sangat baik. Aktivitas siswa selama pembelajaran termasuk dalam kategori aktif. Ketuntasan belajar siswa secara klasikal pada siswa yang diberi pembelajaran kooperatif tipe *TPS* lebih baik jika dibandingkan dengan ketuntasan belajar secara klasikal pada siswa yang diberi pembelajaran secara konvensional. Di MTs Kanjeng Sepuh Sidayu 88% dari semua siswa yang diberi pembelajaran secara kooperatif tipe *TPS* dapat mencapai ketuntasan individu serta ada perbedaan yang signifikan antara siswa yang diberi model pembelajaran kooperatif tipe *TPS* dengan siswa yang diberi model pembelajaran konvensional.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan (*Research & Development*), yaitu penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono.2016). Model pengembangan mengacu pada model *Four-D* yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (Rochmad.2012). Model ini terdiri dari empat tahap yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Produk yang dikembangkan adalah LKPD dan menguji kelayakan hasil pengembangan LKPD sehingga dihasilkan LKPD dengan model pembelajaran *Think Pair Share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

B. Populasi Penelitian

Sebagai populasi penelitian adalah peserta didik SMP Al Kautsar Bandar Lampung tahun pelajaran 2015-2016, dengan subjek penelitian yaitu 41 orang kelas VIII F pada uji coba lapangan, 6 orang kelas VIII D pada uji coba skala kecil.

C. Prosedur Penelitian

Model pengembangan LKPD yang disusun dalam penelitian ini mengacu pada model-4D Thiagarajan, Semmel, dan Semmel yang terdiri dari 4 tahap, yaitu

Define, Design, Develop dan *Desseminate* (Rochmad:2012) . Namun dalam penelitian ini hanya terbatas sampai tahap *develop*/pengembangan karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya. Sehingga model yang diterapkan menjadi 3-D, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang meliputi 5 langkah yaitu: a) Analisis awal akhir; b) Analisis peserta didik; c) Analisis konsep; d) Analisis tugas; e) Perumusan/Spesifikasi tujuan pembelajaran yang akan diraikan sebagai berikut:

a. Analisis Awal Akhir

Kegiatan analisis awal akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan LKPD. Pada tahap ini ditetapkan masalah dasar dan dilakukan analisis pada teori belajar yang relevan dan tantangan serta tuntutan masa depan sehingga diperoleh deskripsi bahan ajar yang dianggap paling ideal. Setelah menemukan deskripsi bahan ajar yang relevan, kemudian dilakukan analisis pada pokok bahasan yang sesuai untuk dipadukan.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan dengan melakukan telaah terhadap karakteristik peserta didik di kelas VIII SMP Al Kautsar Bandar Lampung. Pada penelitian ini dianalisis latar belakang pengetahuan dan perkembangan kognitif peserta didik. Hasil analisis digunakan sebagai dasar analisis konsep dan tugas.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep yang ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep utama dan konsep-konsep yang relevan, yang akan digunakan dalam penelitian. Konsep-konsep yang dipilih ini yaitu konsep yang membahas tentang simbol-simbol dan notasi matematika, penyajian masalah dalam bentuk grafik. Hal ini berkaitan dengan indikator komunikasi matematis yang sesuai bila digunakan dalam pembelajaran dengan model kooperatif tipe *Think Pair Share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Adapun standar kompetensi yang digunakan disesuaikan dengan analisis silabus dan konsep yang dipakai.

d. Analisis Tugas

Analisis tugas ditujukan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan. Keterampilan-keterampilan inilah yang akan dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran. Pertanyaan yang disajikan berhubungan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis.

e. Perumusan/Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Tahap ini dilakukan untuk merumuskan hasil analisis tugas dan analisis konsep yang menjadi indikator pencapaian hasil belajar. Dari indikator tersebut, kemudian dijabarkan menjadi tujuan pembelajaran. Rangkaian tujuan ini merupakan dasar dalam penyusunan rancangan LKPD dan tes komunikasi matematis yang dikembangkan. Perumusan tujuan pembelajaran dicantumkan dalam RPP dan LKPD yang akan digunakan dalam pembelajaran .

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini dilakukan perancangan draft LKPD yang akan dikembangkan, pemilihan format desain awal dan penyusunan LKPD dan tes.

a. Desain Awal LKPD

Penyusunan LKPD didasarkan pada langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dengan materi pokok garis singgung lingkaran.

b. Penyusunan Instrumen Tes

Pada penelitian ini tidak dilakukan penyusunan tes awal hanya disusun tes akhir. Instrumen tes meliputi enam butir soal kemampuan komunikasi matematis dengan materi pokok garis singgung lingkaran dan lembar validasi soal.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD yang sudah direvisi berdasarkan masukan dan saran dari validator, guru dan peserta didik.

Tabel 3.1 Subjek dan Tahapan Pengembangan LKPD.

Tahapan Uji Coba	Jumlah Sampel	Karakteristik Sampel	Proses dan Hasil Uji Coba
Uji Ahli	3	Tenaga ahli bidang materi matematika, ahli media dan ahli bahasa	Kuesioner, draft awal produk: ketepatan media, metodologi dan kesesuaian produk.
Uji Terbatas	6	Pengguna produk: siswa	Eksperimen : Kesesuaian produk dengan pengguna
Uji Lapangan	41	Pengguna pada keadaan sebenarnya: siswa	Produk siap pakai

a. Penilaian Para Ahli

Telaah LKPD oleh ahli yang berkompeten diikuti dengan analisis hasil telaah LKPD sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan LKPD yang dikembangkan. Dalam penelitian ini validasi LKPD dilakukan oleh tiga orang ahli yang berkompeten yaitu ahli segi materi, ahli segi media, dan ahli segi bahasa. Validator diminta untuk menilai draft I secara instruksional dan teknis. Berdasarkan umpan balik yang diperoleh, draft I direvisi untuk mendapatkan LKPD yang layak digunakan. Dari hasil revisi maka dihasilkan draft II.

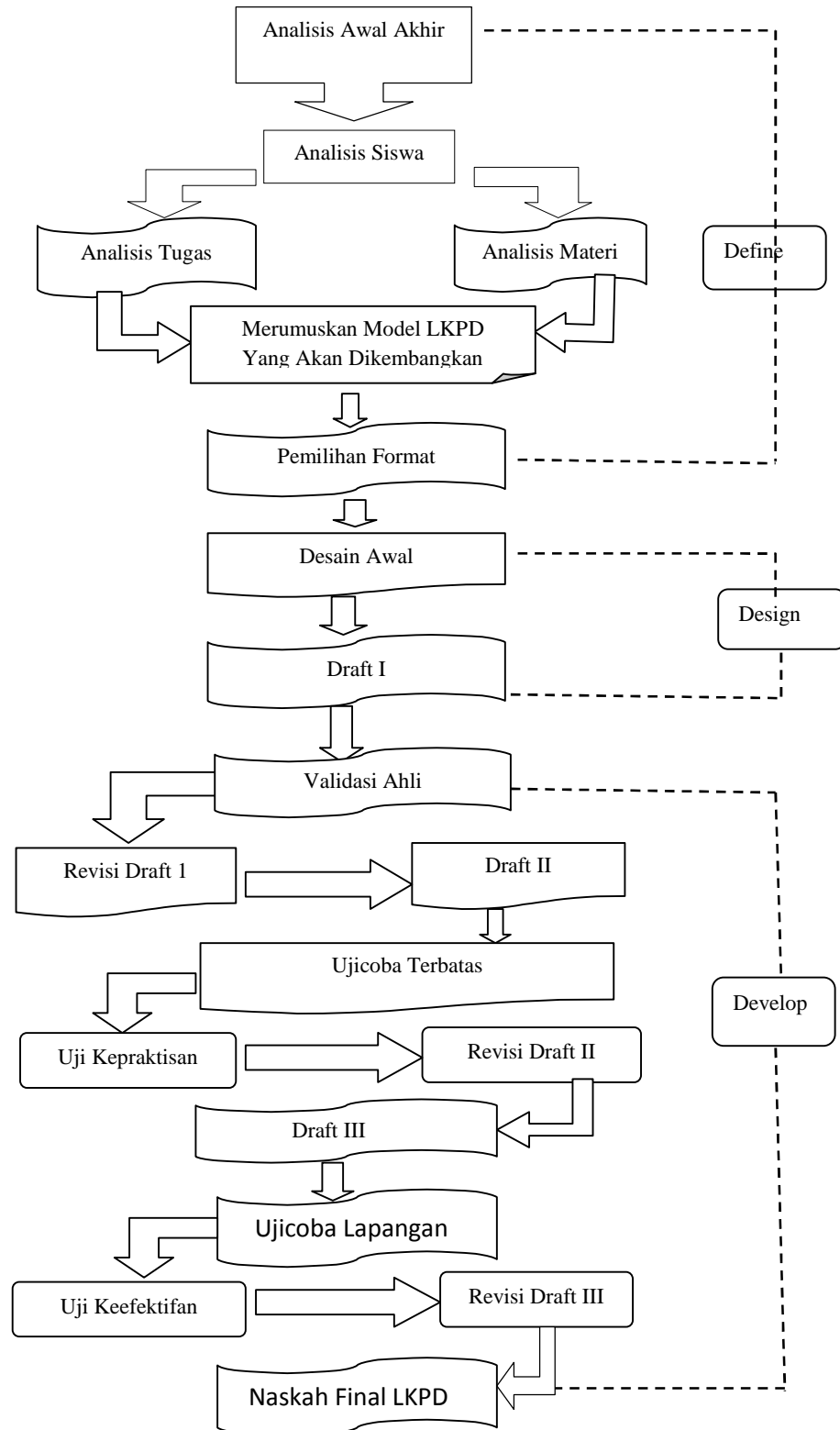
b. Uji coba Terbatas

LKPD yang telah dihasilkan menjadi draft II selanjutnya diujicobakan pada kelompok kecil dalam hal ini oleh enam orang peserta didik dengan tujuan untuk mendapatkan masukan langsung dari pendidik, dari peserta didik dan para pengamat terhadap LKPD. Dari uji coba terbatas ini perlu dicermati bagaimana ketepatan penggunaan LKPD terutama dalam mempertimbangkan kecocokan waktu yang telah direncanakan dalam RPP dengan pelaksanaannya. Setelah uji coba terbatas LKPD direvisi lagi sehingga diperoleh draft III yang lebih baik lagi.

c. Uji Coba Lapangan

LKPD yang telah direvisi selanjutnya diujicobakan di kelompok yang menjadi subyek penelitian yang dalam hal ini adalah peserta didik kelas 8 F berjumlah 41 orang. Tujuannya untuk mendapatkan masukan langsung dari guru, dan pengamat tentang LKPD yang telah disusun dan melihat kecocokan waktu yang direncanakan dalam RPP dengan pelaksanaan selama uji coba lapangan.

Diagram alur pengembangan LKPD dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.1
Modifikasi Model Pengembangan 4-D dari Thiagarajan

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Lembar Validasi

Lembar validasi terdiri dari validasi LKPD, yang kemudian diberikan kepada validator. Untuk menilai LKPD yang telah disusun, lembar validasi ini diberikan kepada validator yang diisi dengan cara memberikan centang sesuai dengan penilaian ahli.

Indikator instrument validasi LKPD dalam penelitian ini meliputi:

1.1 Aspek Materi

- a. Kesesuaian materi dengan SK dan KD berdasarkan kurikulum KTSP.
- b. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.
- c. Soal latihan dalam LKPD secara umum memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis.
- d. Menyatakan peristiwa sehari-hari dengan bahasa/symbol matematika.
- e. Merepresentasikan objek-objek nyata dalam bentuk gambar, diagram atau model matematika.
- f. Menjelaskan ide matematika dalam bentuk gambar, tabel.
- g. Kesesuaian kegiatan dengan materi yang disajikan pada LKPD.
- h. Konsep sesuai dengan konsep yang tercantum pada berbagai referensi.

1.2. Penerapan model *Think Pair Share*

- a. Implementasi tahap *Thinking* (berpikir secara individu) pada langkah-langkah dalam LKPD.
- b. Implementasi tahap *Pairing* berdiskusi secara berpasangan.

- c. Implementasi tahap *Sharing* (menyajikan hasil diskusi dengan pasangan di depan kelas)

1.3. Penyajian

Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir dan meningkatkan komunikasi matematis.

- a. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.
- b. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.

1.4. Kebahasaan

- a. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD.
- b. Penggunaan struktur kalimat yang tepat.
- c. Penggunaan bahasa matematis

1.5. Penampilan Fisik

- a. Pemilihan sampul LKPD.
- b. Kejelasan tulisan dan gambar.
- c. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf.

1.6. Ilustrasi

- a. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi
- b. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi

1.7. Kelengkapan Komponen

- a. Kelengkapan muatan truktur LKPD (judul, petunjuk belajar/penggunaan,

kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung/materi, tugas-tugas, penilaian/evaluasi)

b. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD.

Kisi-kisi dan instrument penilaian produk ada pada Lampiran B6 halaman 144.

2. Angket Uji Kepraktisan LKPD

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data tentang kepraktisan LKPD. Kepraktisan LKPD yang dikembangkan pada penelitian ini didasarkan pada penilaian pengguna dalam hal ini peserta didik dengan cara mengisi angket kepraktisan. Penilaian kepraktisan LKPD meliputi beberapa kriteria, yaitu: a) Sangat Praktis; b) Praktis; c) Cukup Praktis; d) Kurang Praktis; e) Tidak Praktis. Penilaian kepraktisan terhadap LKPD terdiri atas 3 aspek yaitu tampilan, manfaat, dan kemudahan pembelajaran (kisi-kisi dan angket pada Lampiran B7 hal.158).

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Uji Kepraktisan LKPD

Aspek	Indikator	Butir Angket
Tampilan	Kejelasan teks	9,11,14,16
	Kesesuaian gambar /ilustrasi dengan materi	12,13
	Keserasian warna LKPD	10
	Ketepatan penggunaan lambang atau simbol	15
Manfaat	Kemudahan memahami materi	1,5,8
	Peningkatan motivasi belajar	2,3
	Ketertarikan menggunakan LKPD	7,4,6
Kemudahan pembelajaran	Kemudahan pelaksanaan pembelajaran	17,20,22,24
	Kelengkapan dan ketepatan sistematika penyajian	18,19,23,25
	Kesesuaian contoh dengan materi	21

3. Lembar Observasi

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data tentang kegiatan siswa selama berlangsungnya pembelajaran. Lembar observasi berisi beberapa kegiatan peserta

didik yang diamati selama pembelajaran dengan menggunakan LKPD pada uji coba lapangan. Dari lembar observasi kegiatan peserta didik dapat dilakukan analisis untuk mengetahui perbandingan antara kegiatan peserta didik dengan kategori aktif dan kegiatan peserta didik dengan kategori pasif. Hal ini merupakan salah satu kriteria dalam menentukan keefektifan LKPD. Lembar observasi kegiatan peserta didik dapat dilihat pada Lampiran B8.halaman.161.

4. Tes kemampuan komunikasi matematis

Instrumen ini disusun untuk mendapatkan data mengenai kemampuan komunikasi matematis berupa enam buah soal uraian dengan materi pokok garis singgung lingkaran untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis. Tes ini merupakan salah satu kriteria dalam menentukan keefektifan LKPD.

Langkah-langkah penyusunan tes kemampuan komunikasi sebagai berikut:

a. Perancangan tes kemampuan komunikasi matematis.

Untuk merancang tes kemampuan komunikasi matematis, peneliti terlebih dahulu menyusun kisi-kisi tes dengan jumlah soal sebanyak enam buah yang semuanya berbentuk essay. Kisi-kisi dan soal tes ini disusun dan didiskusikan dengan dosen pembimbing, kemudian direvisi, dan selanjutnya divalidasi oleh guru mata pelajaran matematika. Kisi-kisi, rubrik penskoran dan lembar soal dapat dilihat pada Lampiran B1, B2, B3,B4 dan B5 halaman.129-143.

b. Validitas (*Validity*)

Validitas yang digunakan adalah validitas isi. Validitas isi dari tes kemampuan komunikasi matematis dapat diketahui dengan jalan membandingkan antara isi yang terkandung dalam tes kemampuan komunikasi matematis dengan indikator

yang akan dicapai dalam pembelajaran, apakah hal-hal yang tercantum dalam indikator yang akan dicapai dalam pembelajaran sudah terwakili dalam tes kemampuan komunikasi matematis tersebut atau belum terwakili. Tes ini terlebih dahulu dikonsultasikan dengan dosen pembimbing kemudian divalidasi oleh pendidik mata pelajaran matematika. Penilaian oleh pendidik terhadap kesesuaian isi tes dengan kisi-kisi tes yang diukur dan kesesuaian bahasa yang digunakan dalam tes dengan kemampuan bahasa peserta didik dilakukan dengan menggunakan daftar *check list* (\checkmark). Setelah dilakukan penilaian oleh pendidik, diperoleh bahwa seluruh instrumen tes telah sesuai dengan indikator yang akan dicapai dalam pembelajaran serta bahasa yang digunakan telah sesuai dengan kemampuan bahasa peserta didik. Instrumen validasi tes komunikasi matematis dapat dilihat pada Lampiran B4 halaman.137.

c. Uji Empiris

Tes kemampuan komunikasi matematis yang telah disusun dan didiskusikan dengan dosen pembimbing serta divalidasi oleh guru kemudian direvisi lagi dan diuji empiris di kelas VIII H. Untuk mengetahui apakah butir soal telah memenuhi kualifikasi soal yang baik dan layak digunakan, soal harus memiliki reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran yang memadai.

Pemaparan reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal tes sebagai berikut:

1. Reliabilitas (*Reliability*)

Reliabilitas butir soal diukur berdasarkan koefisien reliabilitas dan digunakan untuk mengetahui tingkat keterandalan suatu tes. Suatu tes dikatakan reliabel jika hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan tes tersebut berulang kali

terhadap subjek yang sama senantiasa menunjukkan hasil yang tetap sama atau sifatnya ajeg (stabil). Untuk menghitung koefisien reliabilitas tes ini dapat digunakan rumus Alpha, dalam Sudijono (2013) yaitu:

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = koefisien reliabilitas tes
- n = banyaknya butir soal
- $\sum S_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item
- S_t^2 = varians total

Dimana:

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N-1}$$

- $\sum X_t$ = jumlah semua data
- N = banyaknya data
- $\sum X_t^2$ = jumlah kuadrat semua data

Nilai reliabilitas yang didapat dari r_{11} dibandingkan dengan kriteria interpretasi nilai reliabilitas yang berlaku. Interpretasi reliabilitas menurut Guilford (1956).

Tabel 3.3 Interpretasi Nilai Reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Interpretasi
0,81 1,00	Sangat Tinggi
0,61 0,80	Tinggi
0,41 0,60	Sedang
0,21 0,40	Rendah
-1,00 0,20	Sangat Rendah

Setelah menghitung reliabilitas instrumen tes, diperoleh nilai $r_{11} = 0,71$

(Lampiran C2 hal.164). Berdasarkan pendapat Guilford, harga r_{11} tersebut telah memenuhi kriteria reliabilitas yang tinggi.

2. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan

rendah. Untuk menghitung daya pembeda data terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai siswa yang memperoleh nilai terendah, kemudian diambil 25% siswa yang memperoleh nilai tertinggi (disebut kelompok atas) dan 25% siswa yang memperoleh nilai terendah (disebut kelompok bawah). Sudijono (2013) mengungkapkan untuk menghitung indeks daya pembeda soal uraian digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{P_A - P_B}{I_A} \text{ dengan } P_A = \frac{B_A}{J_A} \text{ dan } P_B = \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

- D : indeks daya pembeda suatu butir soal tertentu
- P_A : Rata-rata skor kelompok atas pada butir soal yang diolah
- P_B : Rata-rata skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah
- I_A : Skor ideal butir soal yang diolah
- B_A : Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah
- B_B : Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah
- J_A : Jumlah peserta didik kelompok atas
- J_B : Jumlah peserta didik kelompok atas

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi yang tertera pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
0,71 – 1,00	Sangat Baik
0,41 – 0,70	Baik
0,21 – 0,40	Sedang
0,00 – 0,20	Buruk

Arikunto (2013)

Kriteria soal yang akan digunakan dalam penelitian ini memiliki interpretasi daya pembeda yang baik, sedang dan sangat baik. Adapun hasil perhitungan uji coba soal (lampiran: C3 hal.165) diperoleh daya pembeda antara kelompok atas dan kelompok bawah masing-masing item soal seperti pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Hasil Daya Pembeda Uji Coba Soal Post Tes

No Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,64	Baik
2	0,35	Sedang
3	0,48	Baik
4	0,77	Sangat Baik
5	0,61	Baik
6	0,39	Sedang

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Butir soal dikatakan baik jika memiliki derajat kesukaran sedang, yaitu tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Berdasarkan pendapat safari (2004), “Tingkat kesukaran butir tes adalah peluang untuk menjawab benar suatu tes pada tingkat kemampuan tertentu”. Untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal digunakan rumus berikut:

$$TK_i = \frac{\bar{S}}{S_{maks}}$$

Keterangan:

- TK_i = tingkat kesukaran butir soal ke-i
- \bar{S} = rata-rata skor siswa pada butir soal ke-i
- S_{maks} = skor maksimum butir soal ke-i

Interpretasi tingkat kesukaran menurut Arikunto (2013) sebagai berikut:

Tabel 3.6 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Kriteria soal yang digunakan dalam penelitian ini memiliki interpretasi sedang, yaitu memiliki nilai tingkat kesukaran pada kisaran 0,30 - 0,70 (Lampiran: C3,hal.165) Hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Tingkat Kesukaran Uji Coba Soal Post Tes

No Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,61	Sedang
2	0,68	Sedang
3	0,70	Sedang
4	0,68	Sedang
5	0,53	Sedang
6	0,32	Sedang

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara diantaranya validasi ahli, angket, observasi dan tes dijelaskan sebagai berikut:

1. Validasi Ahli

Validasi digunakan untuk memperoleh data kevalidan LKPD berdasarkan penilaian para ahli. Validasi ahli diperoleh dengan memberikan lembar validasi kepada para ahli sebagai validator untuk memberi penilaian terhadap LKPD dengan cara memberikan centang (\checkmark) sesuai dengan penilaian ahli. Dalam penelitian ini validasi dilakukan oleh tiga orang ahli yaitu ahli segi materi, media dan bahasa.

2. Angket

Metode angket digunakan untuk mendapatkan data kepraktisan LKPD. Angket respon peserta didik diberikan kepada enam orang peserta didik yang menjadi subjek penelitian pada ujicoba terbatas. Pengisian angket pada tatap muka terakhir setelah pembelajaran yang menggunakan LKPD dengan model lajangan kooperatif tipe *Think Pair Share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

3. Observasi

Metode observasi digunakan untuk memperoleh data kegiatan peserta didik pada uji coba lapangan saat pelaksanaan pembelajaran dengan model kooperatif tipe *Think Pair Share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Data kegiatan peserta didik dicatat dalam lembar pengamatan yang disusun oleh peneliti. Data ini juga digunakan sebagai data pendukung dalam menyimpulkan keefektifan LKPD untuk meningkatkan komunikasi matematis..

4. Tes

Tes kemampuan komunikasi matematis diberikan pada pertemuan terakhir setelah semua LKPD diuji cobakan digunakan untuk memperoleh data kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Data ini digunakan sebagai data dalam menyimpulkan keefektifan LKPD Tes yang disiapkan mengikuti kaidah-kaidah sebagai berikut:

- a. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian.
- b. Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.
- c. Ada kunci jawaban dan teknik penskoran dengan perincian yang jelas.
- d. Rumusan kalimat pada soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan perkembangan usia peserta didik.
- e. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku sesuai dengan ejaan yang disempurnakan.
- f. Tidak menggunakan kata yang menimbulkan penafsiran ganda.
- g. Tidak menggunakan bahasa yang tabu.
- h. Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan peserta didik.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis kemudian digunakan untuk merevisi LKPD yang dikembangkan agar menghasilkan LKPD yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Adapun analisis tiap data yang diperoleh sebagai berikut:

1. Analisis Data Validasi LKPD

Analisis data pada tahap ini meliputi teknik analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif. Data kualitatif berupa masukan dan saran perbaikan LKPD dari ahli materi dan ahli media dideskriptifkan secara deskriptif kualitatif sebagai panduan untuk merevisi LKPD. Data kuantitatif berupa data skor penilaian ahli materi, ahli media dan ahli bahasa dari lembar validasi yang diisi oleh ahli dianalisis dengan acuan yang diadaptasi dengan menggunakan skala *Likert* dengan 4 skala yang nantinya akan dideskriptifkan secara kualitatif sebagai berikut: a) Kurang = skor 1; b) Cukup = skor 2; c) Sesuai = skor 3; d) Sangat Sesuai = skor 4.

Langkah-langkah menyusun kriteria penilaian adalah:

- a) Memberikan skor untuk setiap item dengan jawaban: (1) Kurang; (2) Cukup; (3) Sesuai; (4) Sangat sesuai
- b) Menjumlahkan keseluruhan skor yang diberikan ahli untuk seluruh aspek.
- c) Untuk mengukur tingkat validitas produk pengembangan digunakan teknik analisis dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^4 X_i}{\sum_{j=1}^4 X_j} \times 100$$

Keterangan:

P = Tingkat Pencapaian
 $\sum X_i$ = jumlah skor penilaian oleh ahli
 $\sum X_j$ = jumlah skor tertinggi

Sedangkan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk merevisi LKPD digunakan kriteria penilaian validitas dan interval nilai untuk masing-masing kriteria menggunakan tabel konversi skor pada Tabel 3.8 yang diadaptasi dari buku Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan oleh Arikunto (2013)

Tabel 3.8 Pedoman Penilaian Validitas LKPD

Tingkat Pencapaian	Keterangan
80 - 100	Sangat Baik
66 - 79	Baik
56 - 65	Cukup
40 - 55	Kurang
30 - 39	Sangat Kurang

LKPD tidak direvisi apabila validitas dengan keterangan cukup, baik atau sangat baik dan LKPD direvisi apabila validitas dengan keterangan kurang atau sangat kurang.

2. Analisis Data Kepraktisan LKPD

Analisis data kepraktisan LKPD dari angket kepraktisan yang diisi oleh praktisi yang dalam penelitian ini enam orang peserta didik pada tahap uji coba terbatas dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Memberikan skor untuk setiap item dengan jawaban sangat setuju (4), setuju (3), kurang setuju (2), tidak setuju (1).
- b. Menjumlahkan seluruh skor yang diberikan praktisi untuk seluruh aspek.

Untuk mengukur tingkat kepraktisan digunakan teknik analisis berikut

$$P = \frac{\sum_{i=1}^4 X_i}{\sum_{j=1}^4 X_j} \times 100$$

Keterangan: P = Tingkat Pencapaian

$\sum X_i$ = Jumlah skor perolehan siswa

$\sum X_j$ = Jumlah skor tertinggi

Sedangkan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk merevisi LKPD digunakan kriteria penilaian kepraktisan LKPD yang diadaptasi dari buku Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan oleh Arikunto sesuai Tabel 3.8

3. Analisis Data Keefektifan LKPD

Alat untuk mengukur keefektifan LKPD menggunakan dua hal yaitu analisis terhadap data kegiatan peserta didik dan analisis terhadap data tes kemampuan komunikasi matematis. Indikator LKPD dikatakan efektif jika kegiatan peserta didik efektif dan hasil tes kemampuan komunikasi matematis juga efektif. Masing-masing analisis akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Analisis Kegiatan Peserta Didik

Hasil analisis terhadap lembar pengamatan kegiatan peserta didik diperoleh dari deskripsi hasil pengamatan kegiatan peserta didik selama pelaksanaan pembelajaran dalam uji coba lapangan yang dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kegiatan kategori ke-n} = \frac{\text{Jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{jumlah skor ideal}} \times 100$$

Untuk menentukan kegiatan peserta didik yang paling dominan, harus diamati dengan penuh ketelitian dengan cara memperhatikan besarnya rata-rata persentase kegiatan peserta didik dalam tiap kategori.

Kegiatan peserta didik yang dikategorikan aktif adalah:

- 1) Memperhatikan/mendengarkan penjelasan guru ketika cerita untuk memunculkan masalah.
- 2) Bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas yang terdapat pada LKPD.
- 3) Menulis yang relevan, mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru sesuai dengan petunjuk langkah-langkah yang ada di LKPD.
- 4) Berdiskusi, bertanya, mengungkapkan pendapat/ide pada guru atau teman dalam menyelesaikan tugas belajar yang diberikan oleh guru.
- 5) Menarik kesimpulan dan menyimpulkan tentang apa yang telah dipelajari.

Kegiatan peserta didik yang dikategorikan pasif adalah:

- 1) Membaca dan memahami LKPD.
- 2) Perilaku yang tidak relevan selama kegiatan pembelajaran.

Kegiatan peserta didik dikatakan efektif jika persentase kegiatan peserta didik yang dikategorikan aktif lebih besar dari pada persentase kegiatan peserta didik yang dikategorikan pasif.

4. Analisis Data Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis

Hasil tes kemampuan komunikasi matematis dapat dihitung secara individual dan secara klasikal, dalam penelitian ini adalah nilai yang diperoleh pada tes kemampuan komunikasi matematis. Peserta didik dipandang tuntas secara individual jika mendapatkan nilai 70. Sedangkan keberhasilan klasikal dilihat dari jumlah peserta didik yang mampu menyelesaikan atau mencapai nilai minimal 70, sekurang-kurangnya 70% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut. Persentase ketuntasan klasikal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase ketuntasan} = \frac{\text{jumlah peserta didik yang tuntas}}{\text{total jumlah peserta didik}} \times 100\%$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dan pengembangan LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis maka dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa validitas oleh ahli materi telah memenuhi kriteria “**baik**”. Adapun validitas isi oleh ahli media dan ahli bahasa telah memenuhi kriteria “**sangat baik**”. Kepraktisan LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *TPS* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada aspek manfaat, aspek tampilan, dan aspek kemudahan pembelajaran telah memenuhi kriteria “**sangat baik**”. Namun LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *TPS* belum memenuhi kriteria efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Simpulan dari penelitian dan pengembangan ini adalah bahwa LKPD dengan model pembelajaran kooperatif tipe *TPS* telah valid dan praktis namun belum efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

B. SARAN

1. Berdasarkan simpulan di atas maka dalam mengelola pembelajaran guru sebaiknya menggunakan LKPD dengan model pembelajaran kooperatif *Think*

Pair Share untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang telah dikembangkan lebih baik lagi.

2. LKPD dengan model pembelajaran kooperatif *Think Pair Share* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis hendaknya juga dikembangkan untuk materi pokok matematika yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah, Fanny. 2009. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Inkuiri di Kelas VIII MTs Negeri 2 Surabaya (Sub Pokok Bahasan Luas Permukaan dan Volume Prisma dan Limas). Surabaya: Perpustakaan UIN Sunan Ampel. Tersedia: <http://digilib.uinsby.ac.id/cgi/7808> diakses 5 Maret 2015.
- Akker, J.V. 1999. Principles and Methods of Development Research. In J. van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen and Tj. Plom (Eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training* (hlm. 1-14). Dordrecht : Kluwer Academic Publisher. Tersedia: <http://www.cite.hku.hk/events/doc/2000/ICOch1.doc> diakses 23 Juni 2015
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika SMP dan MTs*. Jakarta: Depdiknas.
- Baroody, A.J. 1993. *Problem Solving, Reasoning, And Communicating, K-8 Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company. <https://books.google.co.id> diakses 19 Maret 2016
- Brenner, M. E. 1998. Development of mathematical communication in problem solving groups by language minority students. *Bilingual Research Journal*, 22:2. Spring, Summer, & Fall. Tersedia: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.119.5920&rep=rep1&type=pdf> diakses: 21 Mei 2015
- Dalyana. 2004. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Ralistik pada Pokok Bahasan Perbandingan di Kelas II SLTP*. Tesis. Surabaya: Program Pasca Sarjana UNESA.
- Depdiknas. 2008. *Pedoman Umum Pemilihan dan Pemanfaatan Bahan Ajar*. Jakarta: Ditjen Dikdasmenum
- Eggen, P. & Kauchak, D. 2010. *Educational Psychology Windows on Classrooms* (8th ed.). Upper Saddle River. New Jersey: Pearson Education, Inc. Tersedia: <http://trove.nla.gov.au/version/179579505> diakses: 28 Januari 2016

- Fitriyah, Lailatul. 2010. *Penerapan Pembelajaran Kooperatif tipe Think Pair Share (TPS) Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Pokok Relasi dan Fungsi di Kelas VIII MTs. Kanjeng Sepuh Sidayu*. Tesis. UIN Sunan Ampel. Tersedia: <http://digilib.uinsby.ac.id>. diakses 2 April 2016
- Fogarty dan Robin. 1996. Think/PairShare. Tersedia: www.Broward.k12.fl.us/Ci/Whasnew/strategiesandsuch/strategies/thinkpairshare.html. diakses 2 Mei 2016.
- Greenes, C & Schulman, L. 1996. *Communication processes in mathematical Exploration and investigations*. P.C. Elliot dan MJ. Kenney (Eds). Yearbook Reston Virginia. <http://www.mynctm.org/ecsources/article-summary>. (23 Desember 2015)
- Guilford, J. P. 1956. *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. New York: Mc Graw-Hill Book Co. Inc. M
- Hamalik, Oemar. 2004. *Perencanaan Pengajaran Matematika Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Bandung: Bumi Aksara
- Hudoyo, H. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Malang
- Komara. 2014. Penerapan Model pembelajaran kooperatif tipe TPS dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal FKIP Unila*. Vol 1 No 7. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/issue/view/354>. (20 Oktober 2016)
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. 2015. TIMSS and PIRLS International Study Center. *TIMSS 2015 MATHEMATIC FRAMEWORK*. Boston: Boston Collage. (11 Januari 2017)
- Munawaroh, Isniatun. 2012. Urgensi Penelitian dan Pengembangan Disajikan dalam studi Ilmiah UKM Penelitian UNY. http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/PENELITIAN_PENGEMBANGAN.pdf. (23 Maret 2015)
- NCTM. 2005. Curriculum and Content Area Standards. Mathematical Standards. <http://cnets.iste.org/currstands/cstands-m.html>. (26 Maret 2016)
- Nieveen, N. 1999. Prototyping to Reach Product Quality. Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan van den Akker, J (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher
- Nurhadi, 2004. *Pembelajaran Kontekstual*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Ramdani, Yani. 2012. Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Koneksi Matematis Dalam

- Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol. 13 No. 1, April 2012. http://jurnal.upi.edu/file/6-yani_ramdhani-edi.pdf (21 Juli 2015)
- Reigeluth, C.M.1999. Teori elaborasi: Bimbingan untuk bidang urutan dan keputusan. Dalam Reigeluth CM (Ed.), *Instructional-Design Teori dan Model: Sebuah Paradigma Baru Teori Instruksional*. (Volume II). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.
- Rochmad. 2012. Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*, ISSN : 2086-2334 FMIPA UNNES. Volume 3 No 1. diakses 15 Juli 2015
- Safari. 2004. *Teknik Analisis Butir Soal Instrumen Tes dan Non Tes*. Jakarta: Depdiknas.
- Shodiq,L. Dafik. Tirta. 2015. *Analisis soal matematika TIMSS 2011 dengan indeks kesukaran tinggi bagi siswa SMP*. Makalah disajikan Pada Seminar Nasional Pendidikan Pasca Sarjana Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember .Tanggal 30 Mei 2015. 7 halaman
- Sudijono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N. 2008. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Ramaja Rosdakarya.
- Sugiono. 2016. *Metode Penelitian Kwantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyitno, Amin. 1997. *Dasar dan Proses Pembelajaran Matematika*. Semarang: FMIPA UNNES.
- Sumarmo, U. 2006. *Berfikir Matematik Tingkat Tinggi: Apa, Mengapa, dan bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Menengah dan Mahasiswa calon guru*. Makalah disajikan pada Seminar Pendidikan Matematika di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Padjadjaran Tanggal 22 April 2006 diakses 19 Maret 2016.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Wahyudin. 2008. *Kurikulum, Pembelajaran dan Evaluasi*. Bandung: Program Pasca Sarjana UPI
- Widjajanti, E.2008. *Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan KTSP bagi guru SMK/MAK*. Makalah ini disampaikan dalam Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat di Ruang Sidang Kimia FMIPA UNY pada tanggal 22 Agustus 2008 . diakses 12 April 2016.