

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN
KOMUNIKASI MATEMATIK SERTA KEMANDIRIAN BELAJAR
SISWA SMP MELALUI PENDEKATAN BERBASIS MASALAH**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi Sebagian dari Persyaratan Memperoleh
Gelar Megister Pendidikan Matematika



SUCI AGUNG HERLINAWATI
NPM. 15102033
S.2 PENDIDIKAN MATEMATIKA

**SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN (STKIP) SILIWANGI
BANDUNG
2017**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Identitas Pribadi

Nama : Suci Agung Herlinawati

Tempat Tanggal Lahir : Cianjur, 18 Agustus 1987

Anak ke : 1 dari 3 Bersaudara

Alamat : Kavling Kebon Kalapa Rt 003/014 Desa Sabandar
Kecamatan Karangtengah Cianjur

Nama Ayah : M.E Suwardi (Alm)

Nama Ibu : Tuti Heryani, S.Pd.I

2. Riwayat Pendidikan

1993 – 1999 : SD Negeri Ibu Jenab 3 Cianjur

1999 – 2002 : SMP Negeri 1 Cianjur

2002 – 2005 : SMA Negeri 1 Cilaku - Cianjur

2005 – 2009 : Universitas Suryakencana Cianjur Jurusan
Pendidikan Matematika

2015 – 2017 : Mahasiswi STKIP Siliwangi Bandung Jurusan
Pascasarjana Pendidikan Matematika

LEMBAR PEGESAHAN

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN
KOMUNIKASI MATEMATIK SERTA KEMANDIRIAN BELAJAR
SISWA SMP MELALUI PENDEKATAN BERBASIS MASALAH**

Oleh :
SUCI AGUNG HERLINAWATI
NPM. 15102033

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I

Prof. Dr. Hj. Utari Sumarmo
NIDN. 0425034201

Pembimbing II

Dr. H. Mumun Syaban, M.Si
NIDN. 0007095802

Mengetahui :
**Ketua Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika
STKIP Siliwangi Bandung**

Prof. Dr. Hj. Utari Sumarmo
NIDN. 0425034201

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang berjudul “Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pendekatan Berbasis Masalah” ini beserta seluruh isinya benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuandalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Cianjur, Juni 2017
Yang Membuat Pernyataan,

Suci Agung Herlinawati
NMP. 15102015

ABSTRAK

Suci Agung Herlinawati (2017), Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa Smp Melalui Pendekatan Berbasis Berbasis Masalah.

Penelitian ini di latar belakang oleh pentingnya kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa SMP yang masih kurang, salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut diperlukan alternatif pembelajaran yang efektif salahsatunya pendekatan berbasis masalah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan berbasis masalah dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran biasa..Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian kuasi eksperimen dengan pendekatan berbasis masalah. Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII di satu SMP Negeri di kabupaten Cianjur, sedangkan sampel adalah dua kelas VIII dari Sembilan kelas di sekolah tersebut. Dimana kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan pendekatan berbasis masalah dan dikelompokkan menjadi kelompok – kelompok kecil, sedangkan kelas kontrol dengan pembelajaran biasa. Teknik pengumpulan data dilakukan secara tes dan non tes. dengan disain pembelajaran pretes, posttest dan pos skala. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa dengan menerapkan pendekatan berbasis masalah peningkatan dan pencapaiannya lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran biasa, kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan berbasis masalah lebih baik daripada pembelajaran bisasa, terdapat asosiasi yang cukup tinggi antara kemampuan pemecahan masalah matematik, komunikasi matematik dan kemandirian belajar siswa serta siswa menunjukan respon yang positif terhadap pendekatan berbasis masalah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajarannya matematika menggunakan pendekatan kontekstual dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa SMP.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik, Kemampuan Komunikasi Matematik, Kemandirian belajar, dan Pendekatan Berbasis Masalah.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga pada kesempatan kali ini penulis diberikan kemudahan dan kelancaran untuk dapat menyelesaikan sebuah karya ilmiah berupa tesis yang berjudul **Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa Smp Melalui Pendekatan Berbasis Masalah.**

Tesis ini diajukan untuk memenuhi sebagian dari prasyarat memperoleh gelar magister Pendidikan Matematika di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Siliwangi Bandung. Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam pengumpulan, analisis, dan penyajian data sehingga tesis ini dapat disusun sesuai dengan perencanaan. Namun, penulis menyadari bahwa tesis ini tidak lepas dari kekurangan baik isi, bahasa, maupun penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan.

Akhir kata penulis berharap mudah-mudahan tesis ini dapat bermanfaat dalam meningkatkan hasil dan aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran matematika. Amiin.

Bandung, Juni 2017

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan tesis ini, peneliti begitu banyak memperoleh bimbingan, arahan, dan dukungan dari semua pihak sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dr.H.Heris Hendriana,M.Pdselaku Ketua STKIP Siliwangi Bandung.
2. Prof. Dr. Hj. Utari Sumarmo selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung sekaligus selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingannya serta motivasi, sehingga kami dapat terus semangat dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Dr. H. Mumun Sya'ban, M.Si. selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
4. Seluruh Dosen STKIP Siliwagi prodi Pasca Sarjana Pendidikan Matematika yang telah memberikan bekal ilmu dan mengajar kami tanpa lelah sehingga kami dapat menyelesaikan studi kami.
5. Kepala sekolah, dewan guru, dan seluruh pihak sekolah yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
6. Mamah yang senantiasa memberikan do'a, nasihat, dan kasih sayang dalam setiap langkah dan hembusan nafasnya, serta bantuan moril maupun materil, dorongan dan semangat sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

7. Suami putrid kecil tercinta yang selalu memberikan motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2015 yang telah banyak memberikan bantuan dan semangat selama ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat penuli sebutkan satu persatu baik langsung maupun tidak langsung yang telah ikut membantu dalam penyusunan tesis ini.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan, mudah-mudahan amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan pahala dari Allah SWT. Amiin.

Bandung, .Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Manfaat Penelitian.....	11
E. Definisi Operasional.....	12
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Pemecahan Masalah Matematik.....	14
B. Komunikasi Matematik	26
C. Kemandirian Belajar	38
D. Pendekatan Berbasis Masalah	51
E. Penelitian yang Relevan	63
F. Keterkaitan Antar Variabel	64

G. Kerangka Berfikir.....	66
H. Hipotesis Penelitian.....	66

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian	68
B. Populasi dan Sampel	69
C. Variabel Penelitian.....	69
D. Prosedur Penelitian	70
E. Instrumen Penelitian	72
F. Prosedur Pengolahan Data	86
G. Jadwal Penelitian	97

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis	99
1. Analisis Pretes.....	105
2. Analisis Postes	110
3. Analisis Gain	115
4. Analisi Skala	120
5. Analisis Asosiasi.....	124
B. Pembahasan	132
1. Implementasi pembelajaran dan pendekatan berbasis masalah	133
2. Peningkatan dan Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik	134

3. Kemandirian Belajar Siswa dan Sikap Siswa Terhadap Pendekatan Berbasis Masalah.....	136
4. Asosiasi Antar Variaber.....	138
5. Kesulitan Siswa.....	139
6. Gambaran dan Pendapat Siswa Terhadap Pendekatan Berbasis Masalah	142

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	147
B. Saran	148

DAFTAR PUSTAKA	150
----------------------	-----

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Langkah – Langkah Pembelajaran Berbasis Masalah	59
Tabel 3.1	Penskoran Untuk Tes Peningkatan Pemecahan Masalah Matematik.....	73
Tabel 3.2	Penskoran Untuk Tes Peningkatan Konikasi Matematik Siswa.....	75
Tabel 3.3	Klasifikasi Interpretasi Koefisien Validita	77
Tabel 3.4	Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliabilitas.....	78
Tabel 3.5	Klasifikasi Nilai Daya Pembeda.....	80
Tabel 3.6	Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematik	82
Tabel 3.7	Rekapitulasi Analisis hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik.....	82
Tabel 3.8	Sebaran Pernyataan Skala Kemandirian Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika	84
Tabel 3.9	Validitas Uji Coba Skala Sikap Kemandirian Belajar Siswa	85
Tabel 3.10	Kriteria Skor Gain Ternormalisasi	93
Tabel 3.11	Klasifikasi Derajat Asisiasi	93
Tabel 3.12	Penilaian Acuan Patokan Kemampuan Matematik	94
Tabel 3.13	Tabel Kriteria Hasil Angket	96

Tabel 4.1	Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik serta Kemandirian Siswa.....	100
Tabel 4.2	Statistik deskriptif Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik.....	101
Tabel 4.3	Statistik Deskriptif Kemampuan Komunikasi Matematik	103
Tabel 4.4	Uji Normalitas Pretest Kedua Kelas.....	105
Tabel 4.5	Uji Homogenitas Pretes Kedua Kelas	107
Tabel 4.6	Perbedaan Rata – Rata Pretes Kedua Kelas	109
Tabel 4.7	Dua Rata – Rata Dengan Mann Withney Pretes Kedua Kelas...	109
Tabel 4.8	Uji Normalitas Posttest Kedua Kelas	110
Tabel 4.9	Uji Homogenitas Postes Kedua Kelas.....	112
Tabel 4.10	Uji Perbedaan Rata – Rata Postes Kedua Kelas.....	113
Tabel 4.11	Dua Perbedaan Rata – Rata Postes Kedua Kelas	114
Tabel 4.12	Uji Normalitas Normalitas Gain Kedua Kelas	115
Tabel 4.13	Uji Homogenitas Gain Kedua Kelas	117
Tabel 4.14	Dua Perbedaan Rata – Rata Gain Kedua Kelas.....	118
Tabel 4.15	Dua Perbedaan Rata – Rata Gain Kedua Kelas.....	119
Tabel 4.16	Analisis Skala Kemandirian Belajar Siswa	121
Tabel 4.17	Skala Pendapat Siswa Terhadap Pendekatan Berbasis Masalah.....	122
Tabel 4.18	Acuan Penilaian Kemampuan Matematika dan Skala Kemandirian Siswa.....	125
Tabel 4.19	Klasifikasi Derajat Asosiasi	126

Tabel 4.20	Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik.....	126
Tabel 4.21	Hasil Uji Chi-Square Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik	127
Tabel 4.22	Hasil Uji Derajat Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik	127
Tabel 4.23	Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik dan Kemandirian Belajar.....	128
Tabel 4.24	Hasil Uji Chi-Square Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian.....	129
Tabel 4.25	Hasil Uji Derajat Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian	129
Tabel 4.26	Asosiasi Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian.....	130
Tabel 4.27	Hasil Uji Chi-Square Asosiasi Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian	131
Tabel 4.28	Hasil Uji Derajat Asosiasi Kemampuan Komunikasi Matematik dan Kemandirian	131
Tabel 4.29	Rata – Rata Hasil Pretes Tiap Butir Soal Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Kelas Eksperimen.....	140
Tabel 4.30	Rata – Rata Hasil Pretes Tiap Butir Soal Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Kelas Kontrol.....	141

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Rata – Rata Pretes dan Postes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik	102
Gambar 4.2	Rata – Rata Kemampuan Komunikasi Matematik	103
Gambar 4.3	Gain Ternormalisasi Dua Kemampuan	104
Gambar 4.4	Situasi Pembelajaran Kelas Eksperimen	144
Gambar 4.5	Situasi Pembelajaran Kelas Kontrol	144

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perangkat dan Instrumen Penelitian

1. Silabus Pembelajaran Kelas VIII	153
2. Kisi – Kisi Instrumen Pemecahan Masalah Matematik	156
3. Kisi – Kisi Instrumen Komunikasi Matematik	162
4. Kisi – Kisi Skala Kemandirian Belajar Siswa.....	166
5. RPP dan LKS Kelas Eksperimen	170
6. RPP Kelas kontrol	231

Lampiran B Hasil Uji Coba Instrumen

1. Analisis Hasil Uji Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah.....	272
2. Analisis Hasil Uji Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematik.....	279
3. Analisis Hasil Uji Coba Skala Kemandirian Belajar	286

Lampiran C Hasil Penelitian

1. Analisis Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik	290
2. Analisis Pretes Kemampuan Komunikasi Matematik	296
3. Analisis Postes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik.....	302
4. Analisis Postes Kemampuan Komunikasi Matematik	308
5. Analisis Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik	314
6. Analisis Gain Kemampuan Komunikasi Matematik	320
7. Analisis Skala Kemandirian Belajar	326
8. Analisis Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik	332

9. Analisis asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik dan Kemandirian Belajar	333
10. Analisis Asosiasi Kemampuan Komunikasi Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa.....	334
11. Analisis Kesulitan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik	338
12. Analisis Kesulitan Kemampuan Komunikasi Matematik.....	340
13. Analisis Skala Kemandirian Belajar	342
14. Data Gain	346
15. Lembar Observasi	350
16. Dokumentasi	354
17. Daftar Riwayat Hidup	357

Lampiran D Perizinan

1. Surat Keputusan (SK)	258
2. Surat Izin Penelitian	259
3. Surat Keterangan Penelitian	260

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam situasi masyarakat yang selalu berkembang dan semakin ketatnya persaingan di era globalisasi saat ini, pendidikan adalah ujung tombak yang paling utama. Idealnya pendidikan tidak hanya berorientasi pada masa lalu dan masa kini, tetapi sudah seharusnya merupakan proses yang mengantisipasi dan membicarakan masa depan. Pendidikan hendaknya melihat jauh ke depan dan memikirkan apa yang akan dihadapi peserta didik dimasa yang akan datang. Menurut Buchori (Trianto : 2007) mengemukakan bahwa pendidikan yang baik adalah pendidikan yang tidak hanya mempersiapkan para siswanya untuk suatu profesi atau jabatan, tetapi untuk menyelesaikan masalah – masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari–hari.

Mengenai masalah kehidupan sehari–hari maka tidak terlepas dengan pendidikan formal, dan pendidikan formal tersebut terdapat mata pelajaran matematika yang di anggap sebagai induknya ilmu. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Ruseffendi (2006:260) yang berpendapat bahwa “matematika adalah ratunya ilmu (*mathematics is the queen of the science*)”. Peranan matematika sangat dirasakan dalam kehidupan sosial maupun individual, bahkan jika siswa mampu menguasai mata pelajaran matematika dapat diprediksi siswa tersebut akan dapat menguasai mata pelajaran lain, hal ini sesuai dengan pendapat Cockroft (Shadiq : 2015) yang menyatakan bahwa akan sangat sulit atau tidaklah

mungkin bagi seseorang untuk hidup di bagian bumi ini pada abad ke-20 tanpa sedikitpun memanfaatkan matematika. Menurut Sabandar (Susman : 2016), belajar matematika berkaitan erat dengan aktivitas dan proses belajar serta berpikir karena karakteristik matematika merupakan suatu ilmu dan *human activity*, yaitu bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logis, yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat.

Untuk menciptakan pembelajaran yang mempunyai pola berfikir, pola mengorganisasikan logis, pembuktian, kreatif dan inovatif itu diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang berpusat kepada siswa atau istilah nya adalah *Student Center*. Sesuai pada kurikulum 2013 ataupun kurikulum KTSP yang berlaku pada saat ini, pembelajaran harus terpusat pada siswa yang bisa menggali keseluruhan kemampuan siswa. Kurikulum yang berlaku pada saat ini harus melaksanakan pembelajaran yang inovatif, yang menggali potensi – potensi peserta didik, hal itu sejalan dengan pendapat Sumarmo (2014) yang berpendapat bahwa pembelajaran matematika mengacu pada prinsip siswa belajar aktif, dan *learning how to learn*. Semua itu dilakukan untuk memperbaiki kualitas pendidikan.

Meskipun demikian, guru lebih suka menerapkan model lama, yaitu pembelajaran yang terpusat pada guru. Sebab metode lama seperti ceramah, dianggap lebih praktis dan tidak memerlukan alat dan bahan praktek, cukup menjelaskan konsep–konsep yang ada pada buku ajar atau referensi lain, hal ini di dukung oleh pernyataan Ruseffendi (2012) yang menyatakan bahwa selama ini

proses pembelajaran matematika hanya diberi tahu oleh gurunya dan bukan melalui kegiatan eksplorasi. Dalam hal ini siswa tidak diajarkan untuk aktif. dalam hal ini butuh pendekatan pembelajaran yang dapat memahami bagaimana proses belajar yang sesungguhnya, dimana dapat berfikir dan memotivasi dirinya sendiri sehingga tercipta peserta didik yang mandiri. Masalah ini banyak di jumpai dalam kegiatan proses belajar pembelajaran di kelas, oleh karena itu perlu menerapkan suatu pendekatan pembelajaran yang inovatif untuk membantu siswa memahami materi ajar yang dapat diajarkan dan di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu masalah pokok dalam kehidupan sehari-hari pada pendidikan formal (sekolah) terutama mata pelajaran matematika saat ini adalah masih rendahnya kompetensi yang dimiliki peserta didik. Hal ini sejalan dengan pendapat Trianto (2007) mengemukakan bahwa hasil belajar peserta didik yang senantiasa masih sangat memprihatinkan”. Prestasi ini tentunya merupakan hasil kondisi pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan tidak menyentuh ranah dimensi peserta didik itu sendiri, yaitu kurang memaknai bagaimana sebenarnya belajar itu (belajar untuk belajar).

Pada proses penemuan dan berfikir dalam kegiatan pembelajaran, terutama pada proses pembelajaran matematik ada beberapa kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik diantaranya kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik, hal ini sejalan dengan pendapat Sumarmo (2014) yang berpendapat bahwa secara garis besarnya, kemampuan dasar matematik di klasifikasikan dalam lima jenis kemampuan, yaitu: pemahaman matematik,

pemecahan masalah matematik, komunikasi matematik, penalaran matematik, dan koneksi matematik. Kemampuan komunikasi matematik dan pemecahan masalah terdapat didalamnya, yakni kemampuan dasar matematika yang harus dimiliki. Selain kemampuan dasar yang harus dimiliki, untuk terciptanya pembelajaran yang tersental pada siswa sikap yang penting dimiliki adalah kemandirian belajar. Karena kemandirian belajar merupakan sikap yang mampu berdiri sendiri tidak menggantungkan diri kepada orang lain, dan mempunyai kesedaran, keaktifan serta inisiatif belajar sendiri dalam mencapai tujuannya. Sikap tersebut tak kalah pentingnya untuk dimiliki selain kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematik dan kemandirian belajar termuat dalam tujuan umum pembelajaran matematika yang telah disusun oleh pemerintah melalui Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang tertuang dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006, diantaranya agar siswa memiliki kemampuan untuk:

1. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh;
2. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah;
3. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Sangat pentingnya Kepemilikan kemampuan pemecahan masalah matematik sejalan dengan pendapat dari Branca (Sumarmo : 2005) yang mengemukakan bahwa “pemecahan masalah merupakan jantungnya matematika”, dimana matematika itu bukan hanya sekedar menyelesaikan soal yang diberikan dengan suatu cara tertentu, namun lebih ke bagaimana cara memecahkan permasalahan pada soal tersebut dan harus dilakukan kegiatan–kegiatan tertentu lainnya yang relevan pada saat soal tersebut tidak segera didapatkan jawabannya.

Begitu juga dengan kemampuan komunikasi matematik, Dalam NCTM (2000), dikemukakan bahwa komunikasi adalah suatu bagian esensial dari matematika dan pembelajaran matematika. Ketika siswa berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengarkan, dan menemukan konsep matematika, mereka berkomunikasi secara matematik menyampaikan ide-ide matematik secara lisan dan tertulis. Baroody (Koswara dan Hendriana : 2015), mengemukakan dua alasan penting bahwa pembelajaran matematik berfokus pada komunikasi, yaitu : a) pada dasarnya matematika adalah bahasa ; matematika sebagai alat bantu berpikir, alat menemukan pola, menyelesaikan masalah, membuat kesimpulan, matematika sebagai alat untuk mengkomunikasikan gagasan dengan jelas, tepat, dan ringkas; b) matematika dan belajar matematika adalah jantungnya kegiatan sosial dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya Baroody (Koswara dan Hendriana : 2015), mengemukakan aspek komunikasi matematik yaitu: merepresentasi (*representing*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussing*) dan menulis (*writing*). 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. Kemampuan komunikasi matematika sangat penting dikuasai, terutama pada saat mempelajari matematika. Karena dengan mempunyai kemampuan matematik berarti peserta didik terlatih dalam menyelesaikan masalah.

Selain kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik sebagai bagian dari *hard-skill* matematik juga memuat perilaku afektif, kemandirian merupakan salah satu aspek afektif yang sangat penting bagi individu. Seseorang dalam menjalani kehidupan ini tidak pernah lepas dari cobaan dan tantangan. Individu yang memiliki kemandirian tinggi relatif mampu menghadapi segala permasalahan karena individu yang mandiri tidak tergantung pada orang lain, selalu berusaha menghadapi dan memecahkan masalah yang ada. Kemandirian belajar sangat dibutuhkan dalam menghadapi dan memecahkan masalah pada pelajaran matematik. Sumarmo (Koswara dan Hendriana: 2010) menyatakan bahwa kemandirian belajar merupakan proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik. Dalam hal ini Hargis (Sumarmo : 2014) menekankan bahwa yang dimaksud kemandirian belajar bukan merupakan kemampuan mental atau keterampilan akademik tertentu, tetapi merupakan proses pengarahan diri dalam mentransformasi kemampuan mental dalam keterampilan akademik tertentu.

Namun sangat di sayangkan kenyataan dilapangan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi matematika serta kemandirian belajar masih sangat rendah. Rendahnya kompetensi dan hasil belajar peserta didik yang masih memprihatinkan dan pembelajaran masih terpusat pada guru seolah-olah mewakili kemampuan tersebut masih rendah. Dengan demikian kemampuan komunikasi, kemampuan pemecahan masalah serta kemandirian belajarpun masih rendah. Kondisi ini ditunjukan oleh hasil dari *The Third International Mathematics Sciane Study* (TIMSS) bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tidak rutin (soal pemecahan masalah dan komunikasi matematis) sangat lemah, namun relative baik dalam menyelesaikan soal biasa sehari-hari Namirah (2014) serta pernyataan Kurniasih (2015) kemandirian belajar siswa masih rendah sehingga sulit memungkinkan terjadinya pembelajaran yang mandiri.

Untuk mencapai tujuan tersebut peran guru sangat berpengaruh terhadap pencapaian dan target pembelajaran, namun peran guru sampai saat ini masih menjadi pusat informasi. Hal ini tentu saja sangat berpengaruh terhadap kemandirian belajar siswa, sehingga siswa terus dimanjakan selalu mendapatkan informasi tanpa mencari informasi dan memecahkan masalah sendiri. Padahal jika mereka aktif, informasi tersebut bisa diperoleh dari multi arah, baik itu dari guru, teman, dirinya sendiri, berbagai buku referensi lainnya, bahkan di jaman secanggih ini informasi pembelajaran matematika dapat diperoleh dengan mudah hanya dengan menggunakan internet yang bisa di akses kapanpun dan dimanapun. Rendahnya kemampuan pemecahan, dan komunikasi matematik serta

kemandirian belajar siswa akan mempengaruhi kualitas belajar siswa yang berdampak pada rendahnya prestasi belajar siswa disekolah Sofyan (2015), Oleh karena itu dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan tersebut.

Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian siswa, dapat ditingkatkan dengan sebuah terobosan pendekatan pembelajaran yang inovatif, agar pola pikir peserta didik dalam menghadapi tantangan pada mata peajaran matematika di arahkan ke arah yang lebih baik.

Sejalan dengan pendapat Hendriana, Sumarmo dan Rohaeti (2013) Kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapat Pendekatan Berbasis Masalah lebih baik dari pada kelas konvensional yang tergolong sedang. Pendekatan berbasis masala bisa menjadi alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut, karena pendekatan berbasis masalah mempunyai tahapan – tahapan yang jelas untuk mengatasi masalah yang ada, yakni diantaranya (1) proses mengorientasi terhadap masalah (2) mengorganisasikan untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya. tahapan pada pendekatan berbasis masalah mewakili proses kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi dan kemandirian siswa, hal ini sejalan dengan pendapat Trianto (2007) bahwa pembelajaran yang inovatif dapat memperbaiki pola dan cara belajar siswa agar lebih mandiri, aktif, kritis, dan logis. Dengan demikian pembelajaran yang seperti itu akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar.

Berdasarkan latar belakang masalah dan pendapat-pendapat yang telah diungkapkan di atas, maka peneliti merasa tertarik dan tertantang untuk melakukan penelitian dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Pendekatan Berbasis Masalah”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, permasalahan dalam penelitian ini diidentifikasi dan dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah peningkatan dan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang pembelajarannya mendapatkan pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada mendapatkan pembelajaran biasa?
2. Apakah peningkatan dan pencapaian kemampuan Komunikasi matematik siswa yang pembelajarannya mendapatkan pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa?
3. Apakah kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya mendapatkan pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa?
4. Apakah terdapat asosiasi antara :
 - a. Kemampuan Pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa.
 - b. Kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dan kemandirian belajar siswa
 - c. Kemampun komunikasi matematik siswa dan kemandirian belajar siswa

5. Kesulitan apa yang dialami siswa pada saat menyelesaikan soal kemampuan pemecahan dan komunikasi matematik ?
6. Bagaimana Gambaran kegiatan siswa dalam proses pembelajaran pada saat menggunakan pendekatan berbasis masalah dan pembelajaran biasa?
7. Bagaimana pendapat siswa terhadap pendekatan berbasis masalah.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah

1. Peningkatan dan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang pembelajarannya mendapatkan pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa.
2. Peningkatan dan pencapaian kemampuan komunikasi matematik siswa yang pembelajarannya mendapatkan pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa.
3. Kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya mendapatkan pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa.
4. Asosiasi antara kemampuan
 - a. Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa
 - b. Kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dan kemandirian belajar siswa
 - c. Kemampun komunikasi matematik siswa dan kemandirian belajar siswa

5. Kesulitan apa yang dialami siswa pada saat menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik .
6. Gambaran kegiatan siswa dalam proses pembelajaran pada saa menggunakan pendekatan berbasis masalah dan pembelajaran biasa.
7. Pendapat siswa terhadap pendekatan berbasis masalah.

D. Manfaat Penelitian

Penelittitan ini diharapkan dapat member masukan :

1. Bagi Peneliti, secara teoritis memberikan gambaran tentang keberhasilan penggunaan pendekatan berbasis masalah
2. Bagi guru, dengan diadakan penelitian yang menggunakan pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan profesionalisme guru dalam proses belajar mengajar di kelas.

Penelitian ini diharapkan dapat memberdayakan guru matematika dalam menggunakan pendekatan berbasis masalah yang dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa, sehingga dapat menjadi sebuah alternatif solusi bagi para guru mata pelajaran matematika sebagai bahan acuan dan pertimbangan dalam menggunakan metode pengajaran.

3. Bagi siswa, dengan pendekatan berbasis masalah, siswa akan mudah mengidentifikasi masalah dan kesulitan – kesulitan mereka yang awaknya sulit dipecahkan, namun pada akhirnya dapat dipecahkan. Sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian dengan menerapkan pendekatan berbasis masalah diharapkan dapat meningkatkan kemampuan

siswa dalam menumbuhkan kemandirian belajar siswa dalam belajar matematika, serta pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

4. Bagi pembelajaran matematika pada umumnya dapat dijadikan suatu ide atau suatu terobosan dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa.

Sebagai dasar pemikiran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dengan menggunakan metode pembelajaran yang tepat. Metode pembelajaran matematika diantaranya dengan menggunakan pendekatan berbasis masalah.

E. Definisi Operasional

1. Kemampuan Pemecahan Matematik

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan yang meliputi (1) mengidentifikasi data diketahui, ditanyakan, kecukupan data untuk pemecahan masalah, (2) mengidentifikasi strategi yang dapat ditempuh, (3) menyelesaikan model matematika disertai alasan, dan (4) memeriksa kebenaran solusi.

2. Kemampuan Komunikasi Matematik

Kemampuan Komunikasi Matematik adalah kemampuan yang meliputi (1) Menyatakan situasi ke dalaam model matematika atau peristiwa sehari – hari kedalam model matematik dan menyelesaikannya, (2) menyatakan kan model matematika (gambar, ekspresi aljabar) kedalam bahasa biasa (menyusun soal ceritra), (3) memberi penjelasan terhadap model matematika atau pola, dan (4) menyusun pertanyaan terhadap situasi matematika yang disertai alasan.

3. Pendekatan Berbasis masalah

Pendekatan pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang mempunyai tahapan tahapan sebagai berikut : (1) mengorientasi terhadap masalah (2) mengorganisasikan untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

4. Kemandirian Belajar Siswa

Kemandirian Belajar adalah perilaku belajar yang meliputi : (1) mempunyai inisiatif belajar, (2) mendiagnosa kebutuhan belajar, (3) menetapkan target dan tujuan belajar, (4) memonitor, mengatur, dan mengontrol, (5) memandang kesulitan sebagai tantangan, (6) memanfaatkan dan mencari sumber belajar yang relevan, (7) memilih dan menerapkan strategi belajar, (8) mengevaluasi proses hasil belajar, dan (9) serta *self Efficacy* (konsep diri).

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Pemecahan Masalah Matematik

Kemampuan pemecahan masalah adalah suatu tindakan untuk menyelesaikan masalah atau proses yang menggunakan kekuatan dan manfaat matematika dalam menyelesaikan masalah, yang juga merupakan metode penemuan solusi melalui tahap-tahap pemecahan masalah. Bisa juga dikatakan bahwa pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan.

Istilah pemecahan masalah matematik mempunyai dua pengertian yaitu sebagai pendekatan pembelajaran dan sebagai kemampuan matematik. Kemampuan Pemecahan Matematik kemampuan dasar yang harus dimiliki, dimana kemampuan pemecahan masalah matematik adalah kemampuan untuk mencari jalan keluar dari suatu masalah. Pemecahan masalah dapat juga diartikan sebagai penemuan langkah-langkah untuk mengatasi kesenjangan (*gap*) yang ada. Sedangkan Dahar (Helmaheri:2004) mengatakan kegiatan pemecahan masalah itu sendiri merupakan kegiatan manusia dalam menerapkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang diperoleh sebelumnya, sejalan dengan Sumarmo (2014) yang menegaskan bahwa pemecahan masalah dapat berupa menciptakan ide baru, menemukan teknik atau produk baru. Bahkan dalam pembelajaran matematika, selain pemecahan masalah mempunyai arti khusus, istilah tersebut juga

mempunyai interpretasi yang berbeda. Misalnya menyelesaikan soal cerita atau soal yang tidak rutin dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Wardhani (Kurniasih:2015) mengatakan pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya kedalam situasi baru yang belum dikenal, dikemukakan juga oleh Putri (Namirah:2014) mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang strategis untuk mengetahui kompetensi siswa dalam menerapkan empat tahapan pemecahan masalah.

Pemecahan masalah sebagai salah satu aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi. Polya (Sumarmo:2014), menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu tingkat aktivitas intelektual yang sangat tinggi. Pemecahan masalah adalah suatu aktivitas intelektual untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan bekal pengetahuan yang sudah dimiliki. Pendapat tersebut didukung oleh pernyataan Branca (Sumarmo: 2014), dan dalam Nida dan Fitri (2008) kemampuan pemecahan masalah merupakan tujuan umum dalam pembelajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika, artinya kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam matematika. Lebih jauh, dengan membiasakan siswa untuk menyelesaikan masalah, menurut Cooney (Hudoyono 2010), memungkinkan siswa itu menjadi lebih analitis dalam mengambil keputusan dalam kehidupannya. Berkenaan dengan apa yang didapatkan siswa dari melakukan suatu pemecahan masalah.

Pemecahan masalah merupakan standar kemampuan yang harus dimiliki para siswa setelah menyelesaikan suatu pembelajaran. Kemampuan pemecahan

masalah merupakan kemampuan yang merupakan target pembelajaran matematika yang sangat berguna bagi siswa dalam kehidupannya. Dalam pembelajaran matematika, guru sangat dianjurkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Menurut Wahab (Nurdiansyah : 2016) pemecahan masalah matematika adalah suatu strategi yang dapat mendorong dan menumbuhkan kemampuan anak dalam menemukan dan mengolah informasi. Hudoyo (Pudin:2016) mengatakan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu hal yang esensial dalam pembelajaran matematika sebab: (1) Siswa menjadi terampil menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti hasilnya, (2) kepuasan intelektual akan timbul dari dalam, merupakan masalah intrinsik bagi siswa, (3) potensi intelektual siswa meningkat, (4) Siswa belajar bagaimana melakukan penemuan dengan melalui proses melakukan penemuan. Sehingga sangat penting siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah matematik.

Demikian pula pentingnya pemilikan kemampuan pemecahan masalah sejalan dengan pendapat Chooney (Hendriana, Sumarmo : 2014) mengemukakan bahwa pemilikan kemampuan pemecahan masalah membantu siswa berfikir analitik dalam mengambil keputusan dalam kehidupan sehari – hari dan membantu meningkatkan berfikir kritis dalam menghadapi situasi baru. Branca (Hendriana, Sumarmo : 2014) mengemukakan bahwa pemecahan masalah matematik mempunyai dua makna yaitu sebagai suatu pendekatan pembelajaran dan sebagai kegiatan atau proses melakukan *doing math*.

Nasution (Pudin : 2016) menyatakan pemecahan masalah dapat dipandang sebagai proses di mana siswa menemukan kombinasi aturan-aturan yang telah

dipelajarinya terlebih dahulu yang digunakannya untuk memecahkan masalah, tidak sekadar aturan-aturan yang diketahui, akan tetapi juga menghasilkan pelajaran baru. Langkah-langkah yang diikuti dalam pemecahan masalah yakni: siswa dihadapkan dengan masalah, siswa merumuskan masalah tersebut, siswa merumuskan hipotesis dan siswa menguji hipotesis. Di lain pihak, Sanjaya (2009) menyatakan masalah diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Terdapat 3 ciri utama yakni: (1) Dalam mengimplementasikan ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan siswa. Siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data dan akhirnya menyimpulkan (2) aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah, (3) pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah.

Berdasarkan pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan meningkatkan wawasan siswa dalam mengolah dan memberikan informasi. pengertian pemecahan masalah di atas, dapat dikatakan bahwa untuk mengkoordinasikan pengalaman, pengetahuan, pemahaman, dan intuisi pemecahan masalah merupakan, usaha nyata dalam rangka mencari jalan keluar atau ide berkenaan dengan tujuan yang ingin dicapai. Pemecahan masalah ini adalah suatu proses kompleks, yang menuntut seseorang dalam rangka memenuhi tuntutan dari suatu situasi. Sedangkan proses pemecahan masalah merupakan kerja memecahkan masalah, dalam hal ini proses menerima tantangan yang memerlukan kerja keras untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dalam

istilah sederhana, masalah adalah suatu perjalanan seseorang untuk mencapai solusi yang diawali dari sebuah situasi tertentu. Pemecah masalah harus dapat menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Untuk mempermudah pemecah masalah memahami masalah dan memperoleh gambaran umum penyelesaiannya dapat dibuat catatan-catatan penting dimana catatan-catatan tersebut bisa berupa gambar, diagram, tabel, grafik atau yang lainnya. Dengan mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan maka proses pemecahan masalah akan mempunyai arah yang jelas dan harus merencanakan cara penyelesaian masalah atau jalan keluar dari permasalahan tersebut.

Proses pemecahan masalah matematik tersebut sejalan dengan pendapat Polya (Sumarmo : 2014) mengartikan pemecahan masalah sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak segera dapat dicapai. Pemecahan masalah dalam hal ini (McGivney dan DeFranco, 1995) meliputi dua aspek, yaitu masalah menemukan (*problem to find*) dan masalah membuktikan (*problem to prove*). Branca (Sumarmo:2014) mengemukakan bahwa pemecahan masalah matematik merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran matematika bahkan proses pemecahan masalah matematik merupakan jantungnya matematika. Pendapat tersebut sejalan dengan tujuan dalam KTSP (2006) antara lain : menyelesaikan masalah, berkomunikasi menggunakan symbol matematik, tabel, diagram dan lainnya: menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari, memiliki rasa tahu, perhatian, minat belajar matematika, serta memiliki sikap teliti dan konsep diri dalam menyelesaikan masalah.

Sanjaya (2010) menyatakan bahwa tahapan-tahapan dalam pemecahan masalah yaitu: (1) Merumuskan masalah, yaitu langkah siswa menentukan masalah yang akan dipecahkan, (2) menganalisis masalah, yaitu langkah siswa meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang, (3) merumuskan hipotesis, yaitu langkah siswa merumuskan berbagai kemungkinan sesuai dengan yang dimilikinya, (4) mengumpulkan data, yaitu langkah siswa mencari dan menggambarkan informasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah, (5) melakukan pengujian hipotesis, yaitu langkah siswa mengambil atau merumuskan kesimpulan sesuai dengan penerimaan dan penolakan hipotesis yang diajukan, (6) merumuskan rekomendasi pemecahan masalah, yaitu langkah siswa menggambarkan rekomendasi yang dapat dilakukan sesuai dengan rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan.

Di lain pihak, David Johnson dan Johnson (Sanjaya : 2010) menyatakan ada 5 langkah dalam pemecahan masalah, yakni: (1) Mendefinisikan masalah, yaitu merumuskan masalah dari peristiwa tertentu yang mengandung konflik, hingga siswa menjadi jelas masalah yang akan dikaji, (2) mendiagnosa masalah, yaitu menentukan sebab-sebab terjadinya masalah serta menganalisis berbagai faktor baik yang menghambat maupun faktor pendukung dalam penyelesaian masalah, (3) merumuskan alternatif strategi, yaitu menguji setiap tindakan yang telah dirumuskan melalui diskusi kelas, (4) menentukan dan menetapkan strategi pilihan yaitu pengambilan keputusan tentang strategi mana yang dapat dilakukan, (5) melakukan evaluasi baik evaluasi proses maupun evaluasi hasil.

Dari pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan dalam pemecahan masalah dilakukan dengan tahapan-tahapan berikut:

a. Memahami Masalah

Pada langkah ini, siswa harus dapat menentukan dengan jeli apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Namun, yang perlu diingat kemampuan otak manusia sangatlah terbatas, sehingga hal-hal penting hendaknya dicatat, dibuat tabelnya, ataupun dibuat sketsa atau grafiknya. Hal ini dimaksudkan untuk memepermudah memahami masalah.

b. Memilih Strategi Penyelesaian (Merencanakan Penyelesaian Masalah)

Siswa menyusun aturan-aturan atau tata urutan kemungkinan pemecahan masalah, sehingga tidak ada satupun alternatif yang terabaikan.

c. Menyelesaikan Masalah

Hala-hal yang dilakukan ketika menyelesaikan masalah diantaranya: Melakukan rencana startegi yang dipilih untuk memperoleh penyelesaian dari masalah dan memperhatikan apakah setiap langkah yang dilakukan sedah benar (validitas argument dapat dipertanggung jawabkan)

d. Memeriksa Kembali

Hal-hal yang dilakukan dalam memeriksa penyelesaian yang diahsilkan di antaranya: Memeriksa validitas argument pada setiap langkah yang dilakukan, menggunakan hasil yang diperoleh pada kasus khusus atau masalah lainnya dan Menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda

langkah – langkah yang harus dilalui dalam proses pemecahan masalah diantaranya:

1. Mengidentifikasi unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan
2. merumuskan masalah matematik atau menyusun model matematik
3. menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau di luar matematika
4. Menjelaskan/ menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal
5. menggunakan matematis secara bermakna

Untuk menyelesaikan masalah, pemecah masalah harus dapat menemukan hubungan data dengan yang ditanyakan. Pemilihan teorema-teorema atau konsep-konsep yang telah dipelajari, dikombinasikan sehingga dapat dipergunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi itu. Jadi diperlukan aturan-aturan agar selama proses pemecahan masalah berlangsung, dapat dipastikan tidak akan ada satupun alternatif yang terabaikan. Untuk keperluan ini, bila perlu pemecah masalah mengikuti langkah-langkah berikut: Mengumpulkan data/informasi dengan mengaitkan persyaratan yang ditentukan untuk analisis, jika diperlukan analisis informasi yang diperoleh dengan menggunakan analogi masalah yang pernah diselesaikan, apabila ternyata “macet”, perlu dibantu melihat masalah tersebut dari sudut yang berbeda. hal ini sependapat dengan Polya (Sumarmo : 2014) Jika hubungan data dan yang ditanyakan sulit untuk dilihat secara langsung, ikutilah langkah-langkah berikut.

1. Membuat sub masalah. Hal ini akan sangat berguna pada masalah yang kompleks.
2. Cobalah untuk mengenali sesuatu yang sudah dikenali, misalnya dengan mengingat masalah yang mirip atau memiliki prinsip yang sama.
3. Cobalah untuk mengenali pola dengan mencari keteraturan-keteraturan. Pola tersebut dapat berupa pola geometri atau pola aljabar.
4. Gunakan analogi dari masalah tersebut, yaitu masalah yang mirip, masalah yang berhubungan, yang lebih sederhana sehingga memberikan Anda petunjuk yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah yang lebih sulit.
5. Masukkan sesuatu yang baru untuk membuat hubungan antara data dengan hal yang tidak diketahui.
6. Buatlah kasus
7. Mulailah dari akhir (Asumsikan Jawabannya) yaitu dengan menganalisis bagaimana cara mendapatkan tujuan yang hendak dicapai.

Berdasarkan langkah – langkah tersebut, dalam setiap langkah pemecahan masalah, langkah – langkah tersebut harus di lihat kembali, apakah langkah tersebut sudah benar atau belum. Hasil yang diperoleh harus diuji apakah hasil tersebut benar-benar hasil yang dicari. Tahap melihat kembali hasil pemecahan masalah yang diperoleh mungkin merupakan bagian terpenting dari proses pemecahan masalah. Setelah hasil penyelesaian diperoleh, perlu dilihat dan dicek kembali untuk memastikan semua alternatif tidak diabaikan misalnya dengan

cara: melihat kembali hasil, melihat kembali alasan-alasan yang digunakan, menemukan hasil lain, menggunakan hasil atau metode yang digunakan untuk masalah lain, Menginterpretasikan masalah kembali, menginterpretasikan hasil, dan memecahkan masalah baru.

Menurut Djamarah (Namirah : 2014), pemecahan masalah adalah strategi yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan penguasaannya dapat dilakukan bersama pendekatan pembelajaran lain. Biasanya guru memberikan persoalan yang sesuai dengan topik yang mau diajarkan dan siswa diminta untuk memecahkan permasalahan itu. Hal ini dapat dilakukan dalam kelompok maupun individu dan guru sebaiknya meminta siswa mengungkapkan bagaimana cara mereka memecahkan persoalan tersebut bukan hanya melihat hasil akhirnya. Pemecahan masalah dapat juga membantu mengatasi salah pengertian. Siswa mengerjakan beberapa soal yang telah disiapkan guru. Dari pekerjaan itu, dapat dilihat apakah gagasan siswa benar atau tidak. Dengan memecahkan persoalan, siswa dilatih untuk mengkoordinasikan pengertian mereka dan kemampuan mereka. Sebaiknya siswa diberi waktu untuk menjelaskan pemecahan soal mereka di depan kelas dan teman-teman lainnya.

Martinis Yamin (Namirah :2014) menyatakan pemecahan masalah adalah strategi yang merangsang berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas pendapat yang disampaikan siswa. Guru disarankan melihat jalan pikiran yang disampaikan siswa, pendapat siswa, serta memotivasi siswa untuk mengeluarkan pendapat mereka dan guru tidak boleh tidak menghargai pendapat siswa sekalipun pendapat siswa tersebut salah menurut guru. Selanjutnya Rusman

(Susman : 2016) menyatakan bahwa pemecahan masalah yang efektif dalam setting dunia nyata melibatkan penggunaan proses kognitif, meliputi perencanaan penuh untuk berpikir, berpikir secara menyeluruh, berpikir secara sistematis, berpikir analitis, analogis, dan berpikir sistem. Pemecahan masalah dapat dilaksanakan apabila siswa telah berada pada tingkat yang lebih tinggi dengan prestasi yang tinggi pula, tetapi strategi ini harus diwaspadai karena akan menyebabkan frustrasi bagi siswa lantaran masing-masing mereka belum dapat menemukan solusinya dari proses yang kita lakukan. Akan tetapi guru dapat menggambarkan bahwa yang diminta adalah buah pikiran dengan alasan-alasan yang rasional.

Alasan – alasan yang rasional dalam kemampuan pemecahan masalah matematik tentunya tidak terlepas dari indikator – indikator yang terkait. Indikator kemampuan pemecahan masalah matematik Indikator kemampuan pemecahan masalah matematika adalah sebagai berikut:

- a. Memahami masalah, yaitu mengidentifikasi kecukupan data untuk menyelesaikan masalah sehingga memperoleh gambaran lengkap apa yang diketahui dan dinyatakan dalam masalah tersebut.
- b. Merencanakan penyelesaian, yaitu menetapkan langkah-langkah penyelesaian, pemilihan konsep, persamaan dan teori yang sesuai untuk setiap langkah.
- c. Menjalankan rencana, yaitu menjalankan penyelesaian berdasarkan langkah-langkah yang telah dirancang dengan menggunakan konsep, persamaan serta teori yang dipilih.

- d. Melihat kembali apa yang telah dikerjakan yaitu tahap pemeriksaan, apakah langkah-langkah penyelesaian telah tereleasisakan sesuai sehingga dapat memeriksa kembali kebenaran jawaban yang pada akhirnya membuat kesimpulan akhir.

Menurut Jhon (Susilawati:2014), indikator pemecahan masalah adalah sebagai berikut:

- a. Membangun pengetahuan matematika melalui pemecahan masalah
- b. Menyelesaikan soal yang muncul dalam matematika
- c. Menerapkan dan menyesuaikan berbagai macam strategi yang cocok untuk memecahkan soal
- d. Mengamati dan mengembangkan proses pemecahan masalah matematika.

Kemampuan pemecahan masalah matematika dipaparkan oleh Sumarmo (2014), sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan,
- b. Merumuskan masalah matematika atau menyusun model matematika,
- c. Menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau di luar matematika,
- d. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, dan
- e. Menggunakan matematika secara bermakna.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa, kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi, menggunakan bekal pengetahuan yang sudah dimiliki, dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematik pada penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi data diketahui, ditanyakan, kecukupan data untuk pemecahan masalah,
2. Mengidentifikasi strategi yang dapat ditempuh,
3. Menyelesaikan model matematika disertai alasan,
4. Memeriksa kebenaran solusi.

B. Komunikasi Matematik

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. Komunikasi matematika merupakan bentuk khusus dari komunikasi, yakni segala bentuk komunikasi yang dilakukan dalam rangka mengungkapkan ide-ide matematika. Itu menurut saya pribadi sebenarnya, atau, kita akan bisa mengungkapkan

pengertian komunikasi matematika dengan melihat aspek-aspek apa saja yang semestinya dipenuhi dalam komunikasi matematika tersebut

Komunikasi matematik merupakan komponen penting dalam belajar matematika, alat untuk bertukar ide, dan mengklasifikasi pemahaman matematika dalam komunikasi matematika siswa melaksanakan refleksi, diskusi dan revisi pemahaman matematinya, ketika etika siswa ditantang untuk berfikir dan bernalar tentang suatu idea matematik, ia akan mengkomunikasikan ideanya kepada orang lain secara tertulis atau lisan sehingga idea tadi menjadi semakin jelas bagi dirinya juga untuk orang lain. selain itu siswa lain akan memperoleh kesempatan membangun pengetahuannya dan memotvasi untuk berfikir lebih tajam. Hatano and Ingaki (NCTM 2000) dalam (Sumarmo:2014) mengemukakan bahwa siswa yang mempunyai kesempatan motivasi, dan semangat untuk berbicara, menulis dan mendengarkan sesuatu tentang matematika maka ia akan memiliki dua keuntungan pada saat yang sama yaitu ia akan berkomunikasi untuk belajar matematika dan ia belajar untuk berkomunikasi matematik.

Pentingnya pemilikan kemampuan komunikasi matematik antara lain dikemukakan oleh Baroody (Hendriana, Sumarmo: 2014) a) matematika adalah bahasa esensial yang tidak hanya sebagai alat berpikir, menemukan rumus, menyelesaikan masalah, atau menyimpulkan saja, namun matematika juga memiliki nilai yang tak terbatas untuk menyatakan beragam idea secara jelas, teliti dan tepat; b) matematika dan belajar matematika adalah jantungnya kegiatan sosial manusia, misalnya dalam pembelajaran matematika intraksi antara guru dan siswa, antara siswa dan siswa, antara bahan pembelajaran matematika dan

siswa adalah faktor-faktor penting dalam memajukan potensi siswa. Peran penting lainnya dari pemilikan kemampuan komunikasi matematika dikemukakan Asikin (Kurniasih:2015) yaitu: membantu siswa menajamkan cara siswa berpikir, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa mengorganisasi pengetahuan matematika mereka, membantu siswa membangun pengetahuan matematikanya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas matematik.

Pendapat tentang pentingnya komunikasi dalam pembelajaran matematika juga diusulkan NCTM (2005) yang menyatakan bahwa program pembelajaran matematika sekolah harus memberi kesempatan kepada siswa untuk:

1. Menyusun dan mengaitkan mathematical thinking mereka melalui komunikasi.
2. Mengkomunikasikan mathematical thinking mereka secara logis dan jelas kepada teman-temannya, guru, dan orang lain.
3. Menganalisis dan menilai mathematical thinking dan strategi yang dipakai orang lain.
4. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar.

Menurut Sumarmo (2014), kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi dalam bentuk:

1. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
2. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, 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 konektor, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.
7. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Selain itu menurut Greenes dan Schulman (1996) komunikasi matematik adalah: kemampuan

1. menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskannya secara visual dalam tipe yang berbeda
2. memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan, atau dalam bentuk visual
3. menkonstruksi, menafsirkan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya

Selanjutnya menurut Sullivan & Mousley (Namirah, 2014) komunikasi matematik bukan hanya sekedar menyatakan ide melalui tulisan tetapi lebih luas lagi yaitu kemampuan siswa dalam hal bercakap, menjelaskan, menggambarkan,

mendengar, menanyakan, klarifikasi, bekerja sama (sharing), menulis, dan akhirnya melaporkan apa yang telah dipelajari

Menurut NCTM (2005) kemampuan komunikasi seharusnya meliputi berbagi pemikiran, menanyakan pertanyaan, menjelaskan pertanyaan dan membenarkan ide-ide. Komunikasi harus terintegrasi dengan baik pada lingkungan kelas. Siswa harus didorong untuk menyatakan dan menuliskan dugaan, pertanyaan dan solusi. Ansari (Latif : 2015) menelaah kemampuan Komunikasi matematika dari dua aspek yaitu komunikasi lisan (talking) dan komunikasi tulisan (writing). Komunikasi lisan diungkap melalui intensitas keterlibatan siswa dalam kelompok kecil selama berlangsungnya proses pembelajaran. Sementara yang dimaksud dengan komunikasi matematika tulisan (writing) adalah kemampuan dan keterampilan siswa menggunakan kosa kata (vocabulary), Notasi dan struktur matematika untuk menyatakan hubungan dan gagasan serta memahaminya dalam memecahkan masalah. Kemampuan ini diungkap melalui representasi matematika. Representasi matematika siswa diklasifikasikan dalam tiga kategori:

1. Pemunculan model konseptual, seperti gambar, diagram, tabel dan grafik (aspek drawing)
2. Membentuk model matematika (aspek mathematical expression)
3. Argumentasi verbal yang didasari pada analisis terhadap gambar dan konsep-konsep formal (aspek written texts).

Kemampuan komunikasi matematik tidak luput dari langkah – langkah aspek berikut, yakni: representasi, mendengar, membaca diskusi dan menulis. Hal

ini sejalan dengan pendapat Baroody (Kurniasih: 2015) mengatakan bahwa pembelajaran harus dapat membantu siswa mengkomunikasikan ide matematika melalui lima aspek komunikasi yaitu representing (representasi), listening (mendengar), reading (membaca), discussing (diskusi) dan writing (menulis).

a. *Representing* (representasi)

Representasi adalah: (1) bentuk baru sebagai hasil translasi dari suatu masalah atau ide, (2) translasi suatu diagram atau model fisik ke dalam simbol atau kata-kata. Misalnya, representasi bentuk perbandingan ke dalam beberapa model kongkrit, dan representasi suatu diagram ke dalam bentuk simbol atau kata-kata. Representasi dapat membantu anak menjelaskan konsep atau ide, dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan masalah Kurniasih (2015).

b. *Listening* (mendengar)

Mendengar merupakan aspek penting dalam suatu komunikasi. Seseorang tidak akan memahami suatu informasi dengan baik apabila tidak mendengar yang diinformasikan. Dalam kegiatan pembelajaran mendengar merupakan aspek penting. Ansari (2003) mengatakan bahwa mendengar merupakan aspek penting dalam komunikasi. Siswa tidak akan mampu berkomentar dengan baik apabila tidak mampu mengambil inti sari dari suatu topik diskusi. Siswa sebaiknya mendengar dengan hati-hati manakala ada pertanyaan dan komentar teman-temannya. Baroody (Ansari : 2003) mengatakan bahwa mendengar secara hati-hati terhadap pertanyaan teman dalam suatu grup juga dapat membantu siswa mengkonstruksi lebih lengkap pengetahuan matematika dan mengatur strategi

jawaban yang lebih efektif. Pentingnya mendengar juga dapat mendorong siswa berfikir tentang jawaban pertanyaan.

c. *Reading* (membaca)

Salah satu bentuk komunikasi matematika adalah kegiatan membaca matematika. Membaca matematika memiliki peran sentral dalam pembelajaran matematika. Sebab, kegiatan membaca mendorong siswa belajar bermakna secara aktif. Istilah membaca diartikan sebagai serangkaian keterampilan untuk menyusun intisari informasi dari suatu teks. Kemampuan mengemukakan idea matematika dari suatu teks, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan merupakan bagian penting dari standar komunikasi matematika yang perlu dimiliki siswa. Sebab, seorang pembaca dikatakan memahami teks tersebut secara bermakna apabila ia dapat mengemukakan idea dalam teks secara benar dalam bahasanya sendiri. Karena itu, untuk memeriksa apakah siswa telah memiliki kemampuan membaca teks matematika secara bermakna, maka dapat diestimasi melalui kemampuan siswa menyampaikan secara lisan atau menuliskan kembali idea matematika dengan bahasanya sendiri.

d. *Discussing* (diskusi)

Salah satu wahana berkomunikasi adalah diskusi. Dalam diskusi akan terjadi transfer informasi antar komunikator, antar anggota kelompok diskusi tersebut. Diskusi merupakan lanjutan dari membaca dan mendengar. Siswa akan mampu menjadi peserta diskusi yang baik, dapat berperan aktif dalam diskusi, dapat mengungkapkan apa yang ada dalam pikirannya apabila mempunyai kemampuan membaca, mendengar dan mempunyai keberanian memadai. Diskusi

dapat menguntungkan, melalui diskusi siswa dapat memberikan wawasan baru bagi pesertanya, juga diskusi dapat menanamkan dan meningkatkan cara berfikir kritis. Beberapa kelebihan dari diskusi kelas menurut Baroody (Kurniasih: 2015) antara lain: (1) Dapat mempercepat pemahaman materi pembelajaran dan kemahiran menggunakan strategi, (2) membantu siswa menkonstruksi pemahaman matematik, (3) menginformasikan bahwa para ahli matematika biasanya tidak memecahkan masalah sendiri-sendiri, tetapi membangun ide bersama pakar lainnya dalam suatu tim, (4) membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara bijaksana.

e. *Writing* (menulis).

Salah satu kemampuan yang berkontribusi terhadap kemampuan komunikasi matematika adalah menulis. Dengan menulis siswa dapat mengungkapkan atau merefleksikan pikirannya lewat tulisan (dituangkan di atas kertas/alat tulis lainnya). Dengan menulis siswa secara aktif membangun hubungan antara yang ia pelajari dengan apa yang sudah ia ketahui.

Ada lima langkah yang harus dilakukan siswa agar tulisan/pekerjaan siswa bermutu, sebagaimana dikatakan Shield (Kurniasih : 2015) yaitu : (1) Tuliskan solusi kamu agar pembaca tahu tidak ada masalah dengan masalah, (2) tunjukkan semua pekerjaan matematikamu, termasuk perhitungannya, (3) organisasikan semua pekerjaan kamu ke dalam langkah-langkah penyelesaian atau dengan berbagai cara seperti diagram, grafik, tabel yang mudah dibaca dan ditindak lanjuti, (4) Koreksi pekerjaan kamu sehingga kamu yakin sehingga kamu yakin tidak ada kata yang penting atau perhitungan yang tertinggal, (5) yakinlah bahwa

pekerjaan kamu terbaik, dapat dimengerti dan asli. Merujuk uraian-uraian diatas, kemampuan siswa dalam representasi, mendengar, membaca, diskusi dan menulis dapat membantu siswa untuk memperjelas pemikiran mereka dan dapat mempertajam kemampuan komunikasi matematikanya.

Berdasarkan analisis terhadap beberapa tulisan tentang komunikasi matematik, Sumarmo (2012) mengidentifikasi indikator komunikasi matematik yang meliputi kemampuan: a) melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram dalam bentuk ide dan atau symbol matematika; b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan dan tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik dan ekspresi aljabar; c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau symbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa; d) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; f) menyusun konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi; g) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraph matematika dalam bahasa sendiri. Sumarmo (2014) Kemampuan komunikasi matematik antara lain meliputi proses – proses matematika berikut :

1. Menyatakan suatu situasi atau masalah matematik dalam kehidupan sehari – hari ke dalam bentuk gambar, diagram, bahasa, atau symbol matematika, atau model matematika
2. menjelaskan suatu idea matematik dengan gambar, ekspresi, atau bahasa sendiri secara lisan atau tulisan

3. membuat suatu criteria berdasarkan gambar, diagram, atau model matematik yang diberikan
4. menyusun pernyataan tentang konten matematik yang diberikan.

Pada jenis kemampuan komunikasi matematika, kemampuan yang harus di kuasai diantaranya :

1. Menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam idea matematika
2. menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik, secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar.
3. menyatakan peristiwa sehari – hari dalam bahasa symbol matematika
4. mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika.
5. membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan
6. membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi.

Ada banyak cara orang melakukan komunikasi, dapat dengan nyanyian, percakapan, tanda suara tertentu, isyarat nonverbal, gambar, bahasa tubuh, kontak mata dan tulisan. Menurut Glynn dan Muth (Susilawati : 2014) bahwa pengetahuan dan matematika digunakan sebagai wahana dalam mengajar bahasa dan kedua adalah dimana bahasa digunakan untuk mengajarkan matematika atau pengetahuan, dari contoh membaca dan menulis untuk mempelajari pengetahuan. Ada dua cara yang dapat dikembangkan kemampuan dalam belajar menurut Wood (Susilawati : 2014) yaitu : 1) *Speaking* (Berbicara) dan 2) *Writing*

(Menulis). Di lain pihak, Ake-Larsson (Susilawati : 2014) menyatakan bahwa ide umum berupa cara yang dapat dinyatakan siswa dalam matematika, mengubah kemampuan untuk dipublikasikan atau ditunjukkan argumen secara logika dan memberikan mereka beberapa pengalaman dalam komunikasi lisan dan tulisan. Sedangkan Lopatto (Susilawati:2014) mengemukakan “kemampuan komunikasi ada tiga, 1). Kemampuan komunikasi lisan (*Skill at oral communication*), 2). Kemampuan komunikasi tulisan (*Skill at written communication*) dan 3). Kemampuan komunikasi melihat (*Skill at visual communication*)". Menurut ILOs (dalam <http://www.polyu.edu.hk>), bahasa dan keterampilan komunikasi : berkomunikasi secara efektif (baik secara lisan dan tertulis) dengan berbagai audiens di berbagai konteks profesional dan pribadi. Pada kemampuan komunikasi matematis siswa ini yang akan dibahas hanya kemampuan komunikasi matematis lisan dan kemampuan komunikasi matematis tulisan.

Kemampuan komunikasi matematis yang dikembangkan harus menggunakan strategi tertentu, menurut Cai, Lane dan Jacobsin (Fachrurazi : 2011) strategi kemampuan komunikasi matematik diantaranya : (1) Menulis matematis (*Written text*). Pada kemampuan ini, siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis, (2) Menggambar secara matematis (*Drawing*). Pada kemampuan ini, dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram dan tabel secara lengkap dan benar, (3) Ekspresi Matematis (*Mathematical Expression*). Pada kemampuan ini, siswa diharapkan untuk memodelkan permasalahan matematis dengan benar atau mengekspresikan

konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

NCTM (Shadiq : 2015) menyebutkan bahwa seorang calon guru matematika haruslah mampu mengkomunikasikan pikiran matematisnya baik secara lisan maupun tulisan kepada sesama teman, guru, dosen maupun kepada yang lainnya, dengan indikator-indikator, mampu (1) mengkomunikasikan pikiran matematisnya secara koheren dan jelas kepada teman-temannya, para dosen, dan kepada yang lainnya, (2) menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide/gagasannya secara tepat, (3) mengelola pikiran matematisnya melalui komunikasi, dan (4) menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematis dan strategi-strategi orang lain. Pada umumnya setiap kemampuan komunikasi matematik itu mempunyai beberapa indikator yang menjadi khas dari kemampuan komunikasi matematika itu sendiri. pada (Sumarmo, 2014) indikator komunikasi matematik adalah sebagai berikut

1. Menyatakan situasi ke dalaam model matematika (gambar, tabel, diagram, relasi/ekspresi matematika)
2. Menyatakan/menjelaskan model matematika (gambar, tabel, diagram, ekspresi/relasi matematika) dalam bahasa biasa (a dab b pedoman untuk membuat butir tes)
3. Mendengarkan, berdiskusi, menulis matematika
4. Membaca persentasi matematika

5. Menjelaskan/bertanya tentang matematika (a,b,c,d, dan e untuk latihan selama pembelajaran)

Dari beberapa pendapat di atas, maka indikator kemampuan komunikasi matematik dalam penelitian ini adalah :

1. Menyatakan situasi matematik atau peristiwa sehari – hari kedalam model matematika dan menyelesaikannya
2. menyatakan model matematik (gambar, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun soal ceritera)
3. memberi penjelasan terhadap model matematika atau pola
4. menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan.

C. Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar adalah aktifitas yang menunjukkan inisiatif belajar yang sangat tinggi, mempunyai target pencapaian belajar, mampu mengetahui kebutuhan belajar untuk dirinya sendiri. Sumarmo (2010) menyatakan bahwa kemandirian belajar merupakan proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik. Dalam hal ini Hargis (Sumarmo :2014) menekankan bahwa yang dimaksud kemandirian belajar bukan merupakan kemampuan mental atau keterampilan akademik tertentu, tetapi merupakan proses pengarahan diri dalam mentransformasi kemampuan mental dalam keterampilan akademik tertentu. Perilaku belajar dalam self regulated learning sebagai berikut: a) mengevaluasi

sendiri kemajuan tugas belajarnya; b) mengatur materi pelajaran; c) membuat rencana dan tujuan belajar; d) mencari informasi; e) mencatat hal penting; f) mengatur lingkungan belajar; g) bertanggung jawab setelah mengerjakan tugas; h) mengulang dan mengingat; i) mencari bantuan sosial; j) meninjau kembali catatan, tugas atau tes dan buku teks . Sumarmo (2012), mengemukakan tiga karakteristik utama kemandirian belajar yaitu: a) Menganalisis kebutuhan belajar matematika, merumuskan tujuan; dan merancang program belajar; b) Memilih dan menerapkan strategi belajar; c) Memantau dan mengevaluasi diri apakah strategi telah dilaksanakan dengan benar, memeriksa hasil (proses dan produk), serta merefleksi untuk memperoleh umpan balik.

Spancer dan Koss (Trianto : 2007), merumuskan ciri-ciri kemandirian mandiri sebagai berikut: 1) Mampu mengambil inisiatif. 2) Mampu mengatasi masalah. 3) Penuh ketekunan. 4) Memperoleh kepuasan dari hasil usahanya. 5) Berkeinginan mengerjakan sesuatu tanpa bantuan orang lain. Kemandirian merupakan salah satu aspek kepribadian yang sangat penting bagi individu. Seseorang dalam menjalani kehidupan ini tidak pernah lepas dari cobaan dan tantangan. Individu yang memiliki kemandirian tinggi relatif mampu menghadapi segala permasalahan karena individu yang mandiri tidak tergantung pada orang lain, selalu berusaha menghadapi dan memecahkan masalah yang ada secara mandiri.

Kemandirian belajar siswa akan terlihat dari kemampuannya untuk menguasai berbagai keterampilan sebagaimana dipaparkan oleh Mudjiman

(Latif:2015) di atas. menjelaskan bahwa kemandirian belajar seseorang dapat terlihat dari 10 kemampuannya sebagai berikut :

1. Kemampuan untuk bertanya, menemukan dan memecahkan masalah.
2. Kemampuan untuk terbuka terhadap pandangan-pandangan orang lain
3. Kemampuan membaca data dan kecepatan memilih sumber-sumber yang relevan
4. Kemampuan untuk mengumpulkan data mengenai kinerja yang didasarkan pada pengamatan diri dan masukan dari orang lain.
5. Kemampuan untuk menilai kinerja sendiri dengan menggunakan data tersebut
6. Kemampuan untuk menterjemahkan kebutuhan belajar menjadi tujuan, rencana, dan kegiatan.
7. Kemampuan untuk menetapkan tujuan untuk memperbaiki kinerja saat ini.
8. Kemampuan mengamati dan menjadikan model kinerja orang lain
9. Kemampuan menetapkan suatu komitmen yang kuat untuk belajar agar tujuan-tujuan tersebut tercapai
10. Kemampuan untuk memelihara motivasi diri secara kontinyu.

Jika seluruh ketrampilan tersebut diatas dikuasai oleh siswa, kemandirian belajar siswa pasti akan tercipta. Sehingga proses pembelajaran yang dilakukan olehnya pasti akan berkualitas dan mendapatkan hasil/ kompetensi belajar sesuai yang diinginkan. Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini, kesepuluh

keterampilan yang diuraikan diatas yang akan dijadikan instrumen angket untuk mengetahui kemandirian belajar seseorang.

Agar siswa dapat mandiri dalam belajar maka siswa harus mampu berfikir kritis, bertanggung jawab atas tindakannya, tidak mudah terpengaruh pada orang lain, bekerja keras dan tidak tergantung pada orang lain. Ciri-ciri kemandirian belajar merupakan faktor pembentuk dari kemandirian belajar siswa. Menurut Thoha (1996) membagi ciri kemandirian belajar dalam delapan jenis, yaitu : (a) Mampu berfikir secara kritis, kreatif dan inovatif, (b) Tidak mudah terpengaruh oleh pendapat orang lain, (c) Tidak lari atau menghindari masalah, (d) Memecahkan masalah dengan berfikir yang mendalam, (e) Apabila menjumpai masalah dipecahkan sendiri tanpa meminta bantuan orang lain, (f) Tidak merasa rendah diri apabila harus berbeda dengan orang lain, (g) Berusaha bekerja dengan penuh ketekunan dan kedisiplinan, dan (h) Bertanggung jawab atas tindakannya sendiri.

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil simpulan bahwa ciri-ciri kemandirian belajar pada setiap siswa akan nampak jika siswa telah menunjukkan perubahan dalam belajar. Siswa belajar untuk bertanggung jawab terhadap tugas yang dibebankan padanya secara mandiri dan tidak bergantung pada orang lain. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemandirian Belajar Menurut Basri (1994) kemandirian belajar siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor yang terdapat di dalam dirinya sendiri (endogen) dan faktor – faktok yang terdapat di luar dirinya (eksogen). Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kemandirian belajar siswa.

Faktor endogen adalah semua pengaruh yang bersumber dari dalam dirinya sendiri, seperti keadaan keturunan dan konstitusi tubuhnya sejak dilahirkan dengan segala perlengkapan yang melekat padanya. Segala sesuatu yang dibawa sejak lahir adalah merupakan bekal dasar bagi pertumbuhan dan perkembangan individu selanjutnya. Berbagai macam sifat dasar dari ayah dan ibunya mungkin akan didapatkan didalam diri seseorang, seperti bakat, potensi, intelektual dan potensi pertumbuhan tubuhnya.

Faktor eksogen adalah semua keadaan atau pengaruh yang berasal dari luar dirinya, sering pula dinamakan dengan faktor lingkungan. Lingkungan kehidupan yang dihadapi individu sangat mempengaruhi perkembangan seseorang, baik dalam segi negatif maupun positif. Lingkungan keluarga dan masyarakat yang baik terutama dalam bidang nilai dan kebiasaan-kebiasaan hidup akan membentuk kepribadian, termasuk pula dalam hal kemandiriannya.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dalam mencapai kemandirian seseorang tidak terlepas dari faktor-faktor yang mendasari terbentuknya kemandirian itu sendiri. Faktor-faktor tersebut mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan selanjutnya akan menentukan seberapa jauh seorang individu bersikap dan berfikir secara mandiri dalam kehidupan lebih lanjut. Kemandirian siswa dalam belajar akan terwujud sangat bergantung pada siswa tersebut melihat, merasakan, dan melakukan aktifitas belajar atau kegiatan belajar sehari-hari di dalam lingkungan tempat tinggalnya dalam mengatur diri sendiri..

Agar dalam pelaksanaan pengaturan diri sendiri dapat terlaksana dengan tepat, maka diperlukan strategi yang tepat juga, sebagaimana dijelaskan oleh

Jeanne (Pudin:2016), untuk meningkatkan Kemandirian belajar, kita harus mengajarkan siswa jenis-jenis proses kognitif yang dapat membantu pembelajaran dan memori juga beberapa strategi sebagai berikut:

- a. Doronglah siswa untuk menyusun beberapa tujuan belajarnya sendiri dan kemudian memonitor kemajuan mereka dalam kerangka tujuan tersebut
- b. Berilah kesempatan pada siswa untuk belajar dan berprestasi tanpa arahan atau bantuan guru: termasuk baik aktivitas belajar yang independen dimana siswa belajar secara sendiri(seperti PR, tugas yang dikerjakan secara individual di kelas) maupun aktivitas kelompok dimana siswa saling membantu satu sama lain belajar seperti tutor yang dilakukan oleh teman kelas –peer tutoring-pembelajaran kooperatif-cooperatif learning
- c. Sesekali berikan aktivitas-aktivitas (seperti membuat paper penelitian atau aktivitas proyek) di dalamnya siswa memiliki keleluasaan yang cukup berkenaan dengan tujuan , penggunaan waktu dan sebagainya.
- d. Berikan scaffolding sesuai kebutuhan untuk membantu siswa menguasai strategi-strategi mengatur diri (misalnya tunjukkan kepada mereka cara menggunakan checklist untuk mengidentifikasi apa yang perlu mereka lakukan setiap hari dan menentukan kapan mereka menyelesaikan semua tugas yang telah diberikan)
- e. Contohkan proses-proses kognitif yang bersifat self regulating dengan menunjukkan penggunaan proses=proses semacam itu secara lisan dan jelas,

dan kemudian berilah umpan balik konstruktif kepada siswa ketika mereka terlibat dalam prose-proses yang serupa

- f. Secara konsisten mintalah siswa mengevaluasi performa mereka sendiri dan bandingkan assesmen yang dilakukan guru.

Selain faktor internal maupun eksternal yang dapat mempengaruhi kemandirian belajar siswa, juga diharapkan guru atau orang tua dapat mendorong siswa untuk mampu belajar mandiri. Seperti yang dikemukakan Schunk (Latif :2016) mengajukan saran kepada guru atau orang tua untuk membantu siswa atau anak agar mempunyai kemandirian belajar dengan cara:

1. Menciptakan suasana belajar yang kondusif dan menghindarkan sesuatu yang akan mengganggu belajar siswa/anak misalnya video-game atau permainan yang tidak relevan.
2. Memberi tahu siswa/anak bagaimana cara mengikuti suatu petunjuk.
3. Mendorong siswa/anak agar memahami metode dan prosedur yang benar dalam menyelesaikan suatu tugas
4. Membantu siswa mengatur waktu
5. Menumbuhkan rasa percaya diri pada siswa/anak bahwa mereka mampu mengerjakan tugas yang diberikan.
6. Mendorong siswa/anak untuk mengontrol emosi dan tidak mudah panik ketika menyelesaikan tugas atau menghadapi kesulitan.
7. Memperlihatkan kemajuan yang telah dicapai siswa/anak

8. Membantu siswa/anak cara mencari bantuan belajar.

Zimmerman (Latif:2016)) menekankan untuk dapat dianggap mandiri, proses belajar siswa harus menggunakan strategi-strategi khusus untuk mencapai tujuan akademis. Strategi dalam kemandirian mengarah pada tindakan dan proses yang diarahkan pada perolehan informasi atau keterampilan yang melibatkan perngorganisasian (*agency*), tujuan (*purpose*) dan persepsi instrumental seseorang. *Agency* adalah kemampuan individu untuk memulai dan mengarahkan suatu tindakan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. *Purpose* adalah tujuan yang diharapkan untuk tercapai dari pelaksanaa setiap tindakan yang dapat membantu meraih tujuan.

Menurut Wolters, et.al (Pudin:2015) strategi kemandirian belaja secara umum meliputi tiga macam strategi, yaitu :

a. Strategi regulasi kognitif

Strategi yang berhubungan dengan pemrosesan informasi yang berkaitan dengan berbagai jenis kegiatan kognitif dan metakognitif yang digunakan individu untuk menyesuaikan dan merubah kognisinya, mulai dari strategi memori yang paling sederhana, hingga strategi lebih rumit. Strategi kognitif meliputi : elaborasi dan metakognisi.

b. Strategi regulasi motivasional

Strategi yang digunakan individu untuk mengatasi stres dan emosi yang dapat membangkitkan usaha mengatasi kegagalan dan untuk meraih kesuksesan dalam belajar. Strategi motivasional meliputi :

- (1) konsekuensi diri
- (2) kelola lingkungan (*environmental structuring*)
- (3) *mastery self-talk*
- (4) meningkatkan motivasi ekstrinsik (*extrinsic self-talk*)
- (5) orientasi kemampuan (*relative ability self-talk*)
- (6) motivasi intrinsik, dan
- (7) relevansi pribadi (*relevance enhancement*)

c. Strategi regulasi *behavioral* akademik

Aspek regulasi diri yang melibatkan usaha individu untuk mengontrol tindakan dan perilakunya sendiri. Strategi regulasi *behavioral* yang dapat dilakukan oleh individu dalam belajar meliputi : mengatur usaha (*effort regulation*), mengatur waktu dan lingkungan belajar (*regulating time and study environment*) serta mencari bantuan (*help-seeking*). Zumbun,et.al. (Pudin:2015) menyatakan bahwa ada 8 strategi pembentukan kemandirian belajar siswa, yaitu :

a. *Goal Setting*

Tujuan dianggap sebagai standar yang mengatur tindakan individu. Tujuan jangka pendek sering digunakan untuk mencapai aspirasi jangka panjang, sebagai contoh jika seorang siswa menetapkan tujuan jangka panjang untuk mengerjakan ujian dengan baik, maka dia menetapkan tujuan seperti menetapkan waktu belajar dan menggunakan strategi khusus untuk keberhasilan ujiannya.

b. *Planning*

Planning mirip dengan *goal setting*, *planning* dapat membantu siswa mengatur diri sebelum terlibat dalam tugas-tugas belajar.

c. *Self-Motivation*

Motivasi diri siswa *self-regulated learner* terjadi ketika mereka menggunakan satu atau lebih strategi untuk pencapaian tujuannya. Siswa yang termotivasi akan membuat kemajuan menuju tujuannya. Siswa lebih bertahan melalui tugas yang sulit dan menemukan proses belajar yang memuaskan.

d. *Attention Control*

Siswa dapat mengendalikan perhatian mereka dengan cara menghindari hal-hal yang mengganggu pikiran serta mengkondisikan lingkungan belajar agar kondusif.

e. *Flexibel Use of Strategies*

Siswa menggunakan strategi-strategi belajar untuk memfasilitasi kemajuan mereka guna pencapaian tujuan yang meliputi : mencatat, menghafal, berlatih, dan sebagainya.

f. *Self-Monitoring*

Siswa memantau sendiri kemajuan mereka menuju pada tujuan pembelajarannya.

g. *Help-seeking*

Siswa mencoba mencari bantuan bila diperlukan agar dapat memahami pembelajaran untuk pencapaian tujuan.

h. *Self-Evaluation*

Siswa dapat mengevaluasi pembelajaran mereka sendiri, terlepas dari penilaian guru.

Dalam upaya mengaplikasikan kemandirian belajar, perlu adanya latihan-latihan yang secara terus menerus dilakukan agar dapat memberikan kontribusi

kepada siswa, secara ekstensif dalam waktu lama dan diikuti dengan pemberian umpan-balik yang informatif dan korektif. Menurut Paris dan Winograd (Kurniasih:2015) mengajukan lima prinsip untuk memajukan self regulated learning pada guru dan siswa yaitu:

1. Penilaian diri (self appraisal) mengantar pada pemahaman belajar yang lebih dalam. Prinsip tersebut meliputi: a) menganalisis gaya dan strategi belajar personal dan membandingkannya dengan gaya dan strategi orang lain; b) Mengevaluasi apa yang diketahui dan yang tidak diketahui, dan mempertajam pemahaman diri untuk memajukan upaya yang efisien, dan c) penilaian diri secara periodik terhadap proses dan hasil belajar, pemantauan kemajuan belajar, dan meningkatkan perasaan kemampuan diri.
2. Pengaturan diri dalam berfikir, berupaya, dan memilih pendekatan yang fleksibel dalam pemecahan masalah. Kemandirian belajar bukan sekedar urutan langkah-langkah pengerjaan, namun merupakan rangkaian kegiatan yang dinamik dalam latihan pemecahan masalah,
3. Kemandirian belajar dan self regulated thinking tidak statik, tetapi berkembang seiring dengan waktu, dan berubah berdasarkan pengalaman. kemandirian dapat ditingkatkan melalui refleksi dan diskusi.
4. Kemandirian Belajar dapat diajarkan melalui berbagai cara antara lain melalui: a) pembelajaran langsung, refleksi terarah, dan diskusi metakognitif; b) penggunaan model dan kegiatan yang memuat analisis belajar yang reflektif, dan c) diskusi tentang peristiwa yang dialami personal

5. Kemandirian belajar membentuk pengalaman naratif dan identitas personal

kemandirian belajar tidak terlepas dari indikator-indikator yang mengikat kemampuan tersebut. berikut beberapa indikator kemandirian belajar siswa: Menurut Djamarah, (Kurniasih : 2015) indikator kemandirian Belajar sebagai berikut:

1. Kesadaran akan tujuan belajar

Dalam belajar diperlukan tujuan. Belajar tanpa tujuan berarti tidak ada yang dicari. Sedangkan belajar itu mencari sesuatu dari bahan bacaan yang dibaca. Maka menetapkan tujuan belajar sebelum belajar adalah penting. Dengan begitu, maka belajar menjadi terarah dan konsentrasi dapat dipertahankan dalam waktu yang relatif lama ketika belajar.

2. Kesadaran akan tanggung jawab belajar

Belajar adalah kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh sejumlah ilmu pengetahuan. Dalam belajar, siswa tidak bisa melepaskan diri dari beberapa hal yang dapat mengantarkannya berhasil dalam belajar. Banyak siswa yang belajar susah payah, tetapi tidak mendapat hasil apa-apa, hanya kegagalan yang ditemui. Penyebabnya tidak lain karena belajar tidak teratur, tidak disiplin, kurang bersemangat, tidak tahu bagaimana cara berkonsentrasi, mengabaikan masalah pengaturan waktu, istirahat yang tidak cukup, dan kurang tidur. Untuk itu siswa harus mempunyai kesadaran akan tanggung jawab belajar.

3. Kontinuitas Belajar

Kontinu dalam belajar dapat diartikan dengan belajar secara berkesinambungan. Mengulangi bahan pelajaran, menghafal bahan pelajaran,

selalu mengerjakan tugas yang diberikan guru, dan membuat ringkasan dan ikhtisar merupakan hal-hal yang berkesinambungan setelah para siswa selesai belajar di kelas. Sehingga diharapkan dalam diri siswa tumbuh kemandirian apabila hal-hal tersebut sudah menjadi sebuah kebiasaan. Kontinu dalam belajar dapat diartikan dengan belajar secara teratur yang merupakan pedoman mutlak yang tidak bisa diabaikan oleh seseorang yang menuntut ilmu.

4. Keaktifan Belajar

Siswa yang terbiasa aktif dalam belajar akan tumbuh dalam dirinya kemandirian belajar. Hal tersebut terwujud dengan gemar membaca buku, menambah wawasan dari perpustakaan dan sumber-sumber yang lain, dapat menghubungkan pelajaran yang sedang diterima dengan bahan yang sudah dikuasai, aktif dan kreatif dalam kerja kelompok, dan bertanya apabila ada hal-hal yang belum jelas.

5. Efisiensi Belajar

Efisiensi dalam belajar dapat diartikan dengan belajar secara teratur dan efektif. Hal ini merupakan pedoman mutlak yang tidak bisa diabaikan oleh siswa. Banyaknya pelajaran yang dikuasai menuntut pembagian waktu yang sesuai dengan kedalaman dan keluasan bahan pelajaran. Penguasaan atas semua bahan pelajaran dituntut secara dini, tidak harus menunggu sampai menjelang ujian.

Sumarmo (2014) mengatakan tentang indikator dalam kemandirian belajar sebagai berikut : (1) Inisiatif belajar, mendiagnosa kebutuhan belajar, (2) menetapkan target dan tujuan belajar, (3) memonitor, mengatur, dan mengontrol, (4) memandang kesulitan sebagai tantangan, (5) memanfaatkan dan mencari sumber

belajar yang relevan, (6) memilih dan menerapkan strategi belajar, (7) mengevaluasi proses hasil belajar, (8) *Self Efficacy* (konsep diri). Adapun Indikator kemandirian belajar menurut Kana Hidayati dan Endang Listyani, (2012) yaitu : 1) tidak tergantung pada orang lain, 2) percaya diri, (3) disiplin, 4) bertanggung jawab, 5) berinisiatif sendiri, dan 6) kontrol diri. Pendapat lain menambahkan Inayah (2012) 1) mau berbuat sendiri, 2) ingin berprestasi tinggi, 3) rasional dalam memberikan penilaian, mengambil keputusan, memecahkan masalah, dan menginginkan rasa bebas, 4) selalu mempunyai gagasan baru.

Dari beberapa pendapat di atas, maka indikator kemampuan kemandirian belajar siswa dalam penelitian ini adalah :

1. Inisiatif belajar, mendiagnosa kebutuhan belajar,
2. menetapkan target dan tujuan belajar,
3. memonitor, mengatur, dan mengontrol,
4. memandang kesulitan sebagai tantangan,
5. memanfaatkan dan mencari sumber belajar yang relevan,
6. memilih dan menerapkan strategi belajar,
7. mengevaluasi proses hasil belajar,
8. *Self Efficacy* (konsep diri)

D. Pendekatan Berbasis Masalah

Pendekatan pembelajaran berdasarkan masalah adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal untuk mendapatkan pengetahuan baru. Sadiman (2008) bahwa "Pendekatan

pembelajaran berdasarkan masalah adalah proses pembelajaran yang titik awal pembelajaran dimulai berdasarkan masalah dalam kehidupan nyata siswa dirangsang untuk mempelajari masalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman telah mereka miliki sebelumnya (*prior knowledge*) untuk membentuk pengetahuan dan pengalaman baru”, jadi pembelajaran ini menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru. Hal serupa juga dikemukakan oleh Nurhadi (2004 :109) ”Pendekatan pembelajaran berdasarkan masalah adalah suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran”.

Pembelajaran Berbasis Masalah melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran yang aktif, kolaboratif, berpusat kepada peserta didik, yang mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan belajar mandiri yang diperlukan untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan dan karier, dalam lingkungan yang bertambah kompleks sekarang ini. Pembelajaran Berbasis Masalah dapat pula dimulai dengan melakukan kerja kelompok antar peserta didik. peserta didik menyelidiki sendiri, menemukan permasalahan, kemudian menyelesaikan masalahnya di bawah petunjuk fasilitator (guru).

Pembelajaran pendekatan berbasi masalah sangat bermanfaat untuk siswa, diantaranya :

- a. Membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis masalah memberikan dorongan

kepada peserta didik untuk tidak hanya sekedar berpikir sesuai yang bersifat konkret, tetapi lebih dari itu berpikir terhadap ide-ide yang abstrak dan kompleks. Dengan kata lain pembelajaran berbasis masalah melatih peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi dan untuk mencapai semua itu hanya dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah (problem solving) oleh peserta didik sendiri.

- b. Belajar peranan orang dewasa yang autentik. Menurut Resnick (Trianto : 2007) bahwa model pembelajaran berdasarkan masalah amat penting untuk menjembatani gap antara pembelajaran di sekolah formal dengan aktivitas mental yang lebih praktis yang dijumpai diluar sekolah. Berdasarkan pendapat tersebut maka pembelajaran berbasis masalah memiliki implikasi : (1) Mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas, (2) memiliki elemen-elemen belajar magang, hal ini mendorong pengamatan dan dialog dengan orang lain, sehingga secara bertahap siswa dapat memahami peran orang yang diamati atau yang diajak diaog, (3) melibatkan siswa dalam penyelidikan pilihan sendiri, sehingga memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahaman terhadap fenomena tersebut secara mandiri.
- c. Menjadi pembelajar yang mandiri. Dengan bimbingan guru yang secara berulang-ulang mendorong dan mengarahkan mereka untuk mengajukan pertanyaan, mencari penyelesaian terhadap masalah nyata oleh mereka

sendiri, siswa belajar untuk menyelesaikan tugas-tugas itu secara mandiri dalam hidupnya kelak.

Dalam pendekatan pembelajaran berbasis masalah menggunakan metode pemecahan masalah sehingga siswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah yang ada disekitarnya.

Dalam hal ini pengajaran berbasis masalah digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah. Menurut Arends (Trianto, 2007) pengajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat yang lebih tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri.

Ibrahim dan Nur (2000) menjelaskan bahwa pembelajaran berdasarkan masalah dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi, dan menjadi pelajar yang otonom dan mandiri.

Moffit (Depdiknas : 2002) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk tentang berpikir kritis dan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran.

Pendekatan pembelajaran berdasarkan masalah adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa yang menyajikan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat yang lebih tinggi, pemecahan masalah untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri.

Dari pendapat-pendapat para ahli diambil kesimpulan pendekatan pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik tolak (*starting point*) pembelajaran. Masalah-masalah yang dapat dijadikan sebagai sarana belajar adalah masalah yang memenuhi konteks dunia nyata (*real world*), yang akrab dengan kehidupan sehari-hari para siswa. Melalui masalah-masalah kontekstual ini para siswa menemukan kembali pengetahuan konsep-konsep dan ide-ide yang esensial dari materi pelajaran dan membangunnya ke dalam struktur kognitif.

Pendekatan pembelajaran berdasarkan masalah juga mengacu pada pendekatan pembelajaran yang lain seperti yang diungkapkan oleh diungkapkan oleh Trianto (2007 : 68): "Pendekatan pembelajaran berdasarkan masalah) mengacu pada Pembelajaran Proyek (*Project Based Learning*), Pendidikan Berdasarkan Pengalaman (*Experience Based Education*), Belajar Autentik (*Autentic Learning*), Pembelajaran Bermakna (*Anchored Instruction*)".

Ciri-Ciri Pendekatan Pembelajaran Berdasarkan Masalah, Nurhadi (2003) pembelajaran berbasis masalah bercirikan sebagai berikut:

a. Pengajuan Masalah atau Pertanyaan.

Pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan dan masalah sosial yang penting bagi siswa dan masyarakat. Pertanyaan atau masalah itu bersifat autentik (nyata) bagi siswa dan tidak mempunyai jawaban sederhana. Pertanyaan atau masalah itu menurut Arends (Trianto : 2007) harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Autentik, yaitu masalah harus berkaitan dengan pengalaman dunia nyata siswa daripada prinsip-prinsip disiplin akademik tertentu.
- 2) Bermakna, yaitu masalah yang diberikan hendaknya bermakna bagi siswa dan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.
- 3) Luas, yaitu masalah yang disusun dan dirumuskan hendaknya bersifat luas, sehingga memungkinkan mencapai tujuan pembelajaran, artinya masalah tersebut sesuai dengan waktu, ruang, dan sumber yang tersedia. Selain itu masalah yang dirancang berdasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.
- 4) Bermanfaat, yaitu masalah yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan memungkinkan siswa merasakan kebergunaan matematika, serta membangkitkan motivasi belajar siswa.

b. Berfokus Pada Keterkaitan Antar Disiplin Ilmu

Masalah yang diajukan dalam pembelajaran berbasis masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu. Masalah yang diajukan hendaknya benar-benar autentik agar dalam pemecahannya siswa meninjau masalah tersebut dari banyak segi atau mengkaitkannya dengan disiplin ilmu yang lain.

c. Penyelidikan yang Autentik

Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Siswa harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika perlu), membuat referensi, dan merumuskan kesimpulan.

d. Menghasilkan Produk/Karya dan Memamerkannya

Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang ditemukan. Produk itu dapat berupa laporan, model fisik, video, maupun program komputer. Hasil karya tersebut ditampilkan siswa di depan teman-temannya.

e. Kolaborasi

Pembelajaran berbasis masalah dicirikan oleh siswa yang bekerja sama satu dengan lainnya dalam kelompok kecil. Adapun keuntungan bekerja sama dalam kelompok kecil di antaranya siswa dapat saling memberikan motivasi untuk terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan dialog dan untuk mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berpikir.

Untuk mencapai keberhasilan proses pembelajaran pendekatan berbasis masalah, harus ada langkah – langkah pembelajaran yang ditempuh. Secara umum langkah-langkah model pembelajaran ini adalah : (1) Menyadari Masalah. Dimulai dengan kesadaran akan masalah yang harus dipecahkan. Kemampuan

yang harus dicapai peserta didik adalah peserta didik dapat menentukan atau menangkap kesenjangan yang dirasakan oleh manusia dan lingkungan sosial, (2) Merumuskan Masalah. Rumusan masalah berhubungan dengan kejelasan dan kesamaan persepsi tentang masalah dan berkaitan dengan data-data yang harus dikumpulkan. Diharapkan peserta didik dapat menentukan prioritas masalah, (3) Merumuskan Hipotesis. peserta didik diharapkan dapat menentukan sebab akibat dari masalah yang ingin diselesaikan dan dapat menentukan berbagai kemungkinan penyelesaian masalah, (4) Mengumpulkan Data. peserta didik didorong untuk mengumpulkan data yang relevan. Kemampuan yang diharapkan adalah peserta didik dapat mengumpulkan data dan memetakan serta menyajikan dalam berbagai tampilan sehingga sudah dipahami. (5) Menguji Hipotesis. Peserta didik diharapkan memiliki kecakapan menelaah dan membahas untuk melihat hubungan dengan masalah yang diuji, dan (6) Menentukan Pilihan Penyelesaian. Kecakapan memilih alternatif penyelesaian yang memungkinkan dapat dilakukan serta dapat memperhitungkan kemungkinan yang dapat terjadi sehubungan dengan alternatif yang dipilihnya. Menurut Johnson (Namirah : 2014) memaparkan 5 langkah melalui kegiatan kelompok :

- a. Mendefinisikan masalah. Merumuskan masalah dari peristiwa tertentu yang mengandung konflik hingga peserta didik jelas dengan masalah yang dikaji. Dalam hal ini guru meminta pendapat peserta didik tentang masalah yang sedang dikaji.
- b. Mendiagnosis masalah, yaitu menentukan sebab-sebab terjadinya masalah.

- c. Merumuskan alternatif strategi. Menguji setiap tindakan yang telah dirumuskan melalui diskusi kelas.
- d. Menentukan & menerapkan strategi pilihan. Pengambilan keputusan tentang strategi mana yang dilakukan.
- e. Melakukan evaluasi. Baik evaluasi proses maupun evaluasi hasil.

Langkah Pendekatan Pembelajaran Berdasarkan Masalah Menurut Nurhadi (2004) pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima tahap utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Jika jangkauan masalahnya tidak terlalu kompleks, maka kelima tahapan tersebut mungkin dapat diselesaikan dalam waktu dua sampai tiga kali pertemuan. Namun untuk masalah-masalah yang kompleks mungkin akan membutuhkan setahun penuh untuk menyelesaikannya. Kelima tahapan tersebut disajikan pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1
Langkah - langkah pembelajaran berdasarkan masalah

No	Tahapan	Aktifitas
1	Orientasi siswa kepada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, pengajuan masalah, terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya.
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
3	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapat penjelasan pemecahan masalah.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, model dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan kelompoknya.
5	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dalam proses-proses yang mereka gunakan.

Teori belajar yang melandasi pendekatan berbasis masalah Selain teori belajar konstruktivisme, ada beberapa teori belajar lainnya yang melandasi model PBM, yakni sebagai berikut.

1. Teori Belajar Bermakna Ausubul

Ausubel (Suparno : 1997) membedakan antara belajar bermakna (*meaningfull learning*) dengan belajar menghafal (*rote learning*). Belajar bermakna merupakan proses belajar di mana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dimiliki seseorang yang sedang belajar. Belajar menghafal, diperlukan bila seseorang memperoleh informasi baru dengan pengetahuan yang sama sekali tidak berhubungan dengan yang telah diketahuinya. Kaitan dengan PBM dalam hal mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa.

2. Teori Belajar Vigotsky

Perkembangan intelektual terjadi pada saat individu berhadapan dengan pengalaman baru dan menantang serta ketika mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang dimunculkan. Dalam upaya mendapatkan pemahaman, individu berusaha mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan awal yang dimilikinya kemudian membangun pengertian baru. Ibrahim dan Nur (2000) Vigotsky meyakini bahwa interaksi sosial dengan teman lain memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa. Kaitan dengan PBM dalam hal mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa melalui kegiatan belajar dalam interaksi sosial dengan teman lain.

3. Teori Belajar Bruner

Metode penemuan merupakan metode dimana siswa menemukan kembali, bukan menemukan yang sama sekali yang benar-benar baru. Belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dengan sendirinya memberikan hasil yang lebih baik, berusaha sendiri mencari pemecahan masalah serta didukung oleh pengetahuan yang menyertainya, serta menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna Dahar (Susilawati:2014) . Bruner juga menggunakan konsep *scaffolding* dan interaksi social dikelas maupun diluar kelas. *Scaffolding* adalah suatu proses untuk membantu siswa menuntaskan masalah tertentu melampaui kapasitas perkembangan yang melalui bantuan guru, teman atau orang lain yang memiliki kemampuan lebih.

Sebagai suatu pendekatan pembelajaran, Pendekatan berbasis masalah memiliki beberapa keunggulan, diantaranya :

1. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran.
2. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menentukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
3. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik.
4. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik bagaimana mentrasfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.

5. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggungjawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.
6. Melalui pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai peserta didik.
7. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
8. Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
9. Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat peserta didik untuk secara terus menerus belajar.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran berbasis masalah harus dimulai dengan kesadaran adanya masalah yang harus dipecahkan. Pada tahapan ini guru membimbing peserta didik pada kesadaran adanya kesenjangan atau gap yang dirasakan oleh manusia atau lingkungan sosial. Kemampuan yang harus dicapai oleh peserta didik, pada tahapan ini adalah peserta didik dapat menentukan atau menangkap kesenjangan yang terjadi dari berbagai fenomena yang ada.

Disamping keunggulannya, model ini juga mempunyai kelemahan, yaitu :

1. Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
2. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui problem solving membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
3. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

E. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan merupakan uraian yang sistematis tentang hasil – hasil penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. sebagai perbandingan dalam penelitian ini, peneliti menguraikan hasil – hasil penelitian terdahulu.

Dari hasil penelitian terdahulu pendekatan berbasis masalah ternyata mampu meningkatkan kemampuan – kemampuan berfikir matematik, bahkan aspek kognitif pun dapat meningkat dengan pemberian terapi pendekatan berbasis masalah pada proses pembelajaran. Seperti yang dikemukakan oleh Namirah (2014) bahwa pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, di lain pihak Kurniasih (2015) menyatakan pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan komunikasi siswa, dan Nurdiansyah (2016) pendekatan berbasis masalah meningkatkan kemandirian belajar siswa, di lain pihak Triyanti (2016) berpendapat bahwa pembelajaran yang inovatif yang diantaranya pendekatan

berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berfikir logis matematik dan meningkatkan afektif siswa.

Salah satu kemampuan berfikir matematik dan afektif yang harus siswa miliki diantaranya, kemampuan pemecahan masalah matematik, kemampuan komunikasi matematik, dan kemandirian belajar siswa dapat di tingkatkan dengan menggunakan pembelajaran inovatif, yakni roses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan berbasis masalah.

F. Keterkaitan Antar Variabel

Kemampuan pemecahan masalah, dan komunikasi adalah kemampuan yang penting dimiliki, selain itu sikap kemandirian belajar siswa juga tak kalah pentingnya yang harus dimiliki pada suatu proses pembelajaran matematika. Sejalan dengan Sumarmo (2014) kemampuan dasar matematik tingkat sekolah menengah yang harus dimiliki diantaranya kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemampuan komunikasi matematik.

Kemampuan pemecahan masalah, komunikasi serta kemandirian belajar menjadi salah satu tujuan umum pembelajaran matematika yang telah disusun oleh pemerintah melalui Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang tertuang dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006, diantaranya agar siswa memiliki kemampuan untuk:

4. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh;

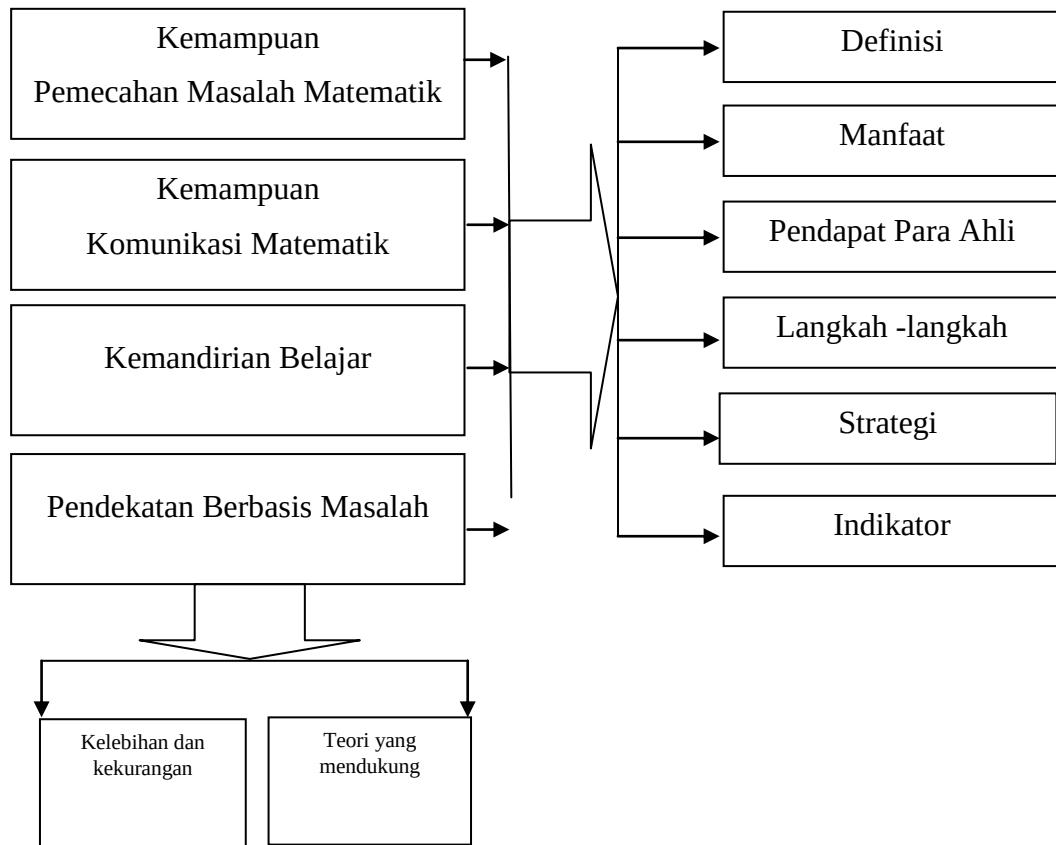
5. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah;
6. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Untuk menumbuh kembangkan, dan meningkatkan kemampuan tersebut dibutuhkan suatu terobosan pembelajaran yang inovatif, pembelajaran inovatif tersebut salah satunya adalah pendekatan berbasis masalah. Pendekatan berbasis masalah mempunyai tahapan sebagai berikut ; (1) mengorientasi terhadap masalah (2) mengorganisasikan untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

Melihat tahapan dari pendekatan berbasis masalah, memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, komunikasi serta kemandirian belajar siswa. Di lain pihak, Namirah (2014) kemampuan dasar matematik harus disetrai dengan sikap yang positif, diantaranya sikap afektif yang harus dimiliki adalah kemandirian belajar siswa. lalu untuk menumbuh kembangkan dan meningkatkan kemampuan – kemampuan tersebut butuh dilakukannya tretmen pembelajaran yang inovatif. Trianto (2007) salah satu pembelajaran yang inovatif yaitu pendekatan berbasis masalah.

Jadi hubungan variabel dalam penelitian ini adalah pendekatan berbasis masalah sebagai tretmen yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dan komunikasi matematik setra kemandirian belajar.

G. Kerangka Berfikir



H. Hipotesis

1. Peningkatan dan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang pembelajarannya mendapatkan pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa.
2. Peningkatan kemampuan dan pencapaian komunikasi matematik siswa yang pembelajarannya mendapatkan pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa
3. Kemandirian belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa

4. Terdapat asosiasi antara:

- a. kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa
- b. kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dan kemandirian belajar siswa
- c. kemampun komunikasi matematik siswa dan kemandirian belajar siswa

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Metode dan Disain Penelitian

Penelitian ini berjenis kuasi eksperimen. Menurut Ruseffendi (2005) penelitian eksperimen pada umumnya dilakukan untuk membandingkan dua kelompok atau lebih dan menggunakan ukuran-ukuran statistik tertentu. Pada penelitian ini terdapat dua kelompok subjek penelitian, diantaranya; (1) kelompok belajar kelas eksperimen dengan pendekatan berbasis masalah, dan (2) kelompok belajar kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Kedua kelompok diberikan pretes dan postes dengan menggunakan instrumen yang sama. Dengan disain memilih 2 kelas VIII dari 9 kelas yang ada pada suatu SMP Negeri di Kabupaten Cianjur yang terakreditasi dengan desain pretes – postes dengan penerapan pendekatan berbasis masalah untuk menelaah kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa serta kemandirian belajar siswa.. Pembelajaran yang dilakukan baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol dilakukan oleh peneliti. Hal ini dilakukan agar tindakan pembelajaran yang telah direncanakan oleh peneliti dapat terlaksana dengan maksimal.

dengan disainnya sebagai berikut

O	X	O

O		O

dimana :

O : pretes = postes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik dan pos skala sikapkemandirian belajar siswa

X : pembelajaran dengan menggunakan pendekatan berbasis masalah

----- : pengambilan sampel tidak acak (acak kelas).

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII (delapan) disatu SMP Negeri di Kabupaten Cianjur. Subjek sampelnya adalah siswa dua kelas VIII (delapan) di SMP tersebut yang dipilih dan di tentukan secara purposive.

Penelitian dilakukan di 2 kelas VIII dengan subjek pertama yaitu dilakukan di kelas VIII-5 yang menggunakan pendekatan berbasis masalah dengan jumlah siswa 30 orang, yang terdiri dari 14 siswa perempuan dan 16 siswa laki - laki, sedangkan subjek yang kedua dilakukan dikelas VIII-1 yang menggunakan pembelajaran konvensional dengan jumlah siswa 30 orang yang terdiri dari 16 siswa perempuan dan 14 siswa laki – laki.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian kuasi eksperimen ini terdapat dua variabel, yakni variabel bebas dan variabel terikat, dimana variabel bebasnya adalah model pembelajaran dengan pendekatan berbasis masalah, sedangkan variabel terikat nya adalah kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa.

D. Prosedur Penelitian

1. Tahap persiapan

- Menyusun proposal penelitian
- Menentukan pokok bahasan yang akan dipergunakan dalam penelitian dengan cara melaksanakan studi literatur dari KTSP dan Silabus.
- Identifikasi permasalahan mengenai mengenai bahan ajar, merencanakan pembelajaran, alat-alat yang berhubungan dengan pembelajaran dan lain-lain.
- Melakukan perizinan untuk penelitian dengan memberikan surat izin penelitian yang dikeluarkan oleh fakultas ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- Menyusun instrumen untuk pengumpulan data penelitian.
- Melakukan judgment instrumen terhadap dosen dan guru mata pelajaran yang bersangkutan.
- Analisis dan revisi hasil judgment instrumen.
- Melakukan ujicoba instrumen untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran pada kelas lain di luar kelas sampel yang sudah pernah menerima materi yang akan di teliti.
- Menentukan populasi dan sampel .
- Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- Menentukan waktu pelaksanaan penelitian.
- Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

2. Tahap Pelaksanaan

- Melakukan tes awal (pretest) di awal pembelajaran pada masing-masing sampel (eksperimen dan kontrol) dengan soal tes yang sama. Tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan (treatment) dan sebagai pembandingan dalam menentukan peningkatan hasil belajar siswa setelah diberi treatment.
- Pemberian treatment terhadap kelas eksperimen dengan pendekatan berbasis masalah sedangkan untuk kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Masing-masing kelas mendapat treatment sebanyak 9 kali pertemuan.
- Melakukan tes hasil belajar (posttes) terhadap sampel (eksperimen dan kontrol) dengan soal tes yang sama. Tes ini bertujuan untuk mengukur peningkatan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik setelah diberikan perlakuan (treatment).
- Memberikan angket/skala sikap yang bertujuan untuk mengukur skala sikap terhadap motivasi belajar siswa.

3. Tahap evaluasi

Pada tahap akhir ini data yang diperoleh akan di olah dan di analisis, untuk lebih jelasnya dijelaskan seperti di bawah ini :

- Tahap analisis data : pada tahap ini dilakukan analisis data terhadap skor hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis yang dilakukan meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka tahap uji hipotesis dilakukan

dengan menggunakan uji-t. Namun jika data tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis menggunakan statistik non-parametrik dengan teknik Mann-Whitney dengan menggunakan aplikasi SPSS.

- Uji hipotesis : pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan untuk menerima atau menolak hipotesis berdasarkan hasil pengolahan data.
- Tahap Penarikan Kesimpulan : pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan penelitian berdasarkan uji hipotesis.

E. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini dibagi dalam dua kelompok yaitu tes dan non tes. Tes dilakukan untuk pada pengukuran kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik. Non tes dilakukan pada skala kemandirian belajar.

1. Tes Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematik

Soal tes untuk kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik siswa dilakukan pada kelas yang mendapat pembelajaran pendekatan berbasis masalah dan juga pada kelas konvensional. Soal diberikan awal yaitu pretest dengan tujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa, dan di akhir pembelajaran yaitu posttest yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan komunikasi matematis siswa pada materi Geometri (Bangun Ruang sisi datar) antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan berbasis masalah dengan pembelajaran konvensional.

Soal tes kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik berbentuk uraian yang masing – masing terdiri dari 5 butir soal, soal yang diberikan saat pretes dan postes sama. Ini dimaksudkan agar proses pengerjaan tes dapat menggambarkan kemampuan siswa dalam hal kemampuan komunikasi matematis, Suharsimi(2012) mengemukakan bahwa soal bentuk tes menuntut siswa untuk mengorganisir, menginterpretasi, menghubungkan pengertian-pengertian yang telah dimiliki. Penyusunan soal diawali dengan pembuatan kisi-kisi yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan indikator kemampuan yang diukur. Dalam penyusunan soal disertakan alternatif kunci jawaban dan juga skor tiap butir soal. Pemberian skor untuk setiap jawaban siswa ditentukan berdasarkan pedoman alternatif penskoran, seperti yang ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel. 3.1

Penskoran Untuk Tes Peningkatan Pemecahan Masalah Matematik Siswa

Indikator Komunikasi Matematik	Jawaban	Skor
Menyatakan situasi matematik atau peristiwa – peristiwa sehari – hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi unsure/data yang diketahui dan ditanyakan serta menyatakan alam symbol matematika	0 – 2
	Mengidentifikasi kaitan antar unsure/data yang diketahui dan ditanyakan	0 – 2
	Menyusun model matematika masalah dalam bentuk gambar dan atau ekspresi matematika dan menjelaskan konsep matematika yang terlibat	0 – 3
	Menyelesaikan masalah/model matematika disertai alasan	0 – 3
	Menetapkan solusi yang relevan disertai alasan	0 – 2
Total (satu butir tes)		0 – 12

Menyatakan model matematika (gambar, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa (menyusun soal ceritera)	Tidak ada jawaban	0
	Melengkapi model matematika (gambar) dan atau ekspresi matematika dengan unsur – unsur yang relevan	0 – 3
	Mengidentifikasi konsep/prinsip matematika yang termuat dalam model matematika yang termuat dalam masalah yang bersangkutan	0 – 3
	Mengidentifikasi masalah yang akan diajukan dan menentukan konsep matematika yang termuat dalam masalah yang bersangkutan	0 – 3
	Menyusun soal ceritera yang relevan dengan model matematika yang bersangkutan	0 – 3
	Total (satu butir tes)	12
Memberi penjelasan terhadap model matematika dan atau pola	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika / pola yang diberikan	0 – 3
	Mengidentifikasi kaitan antar konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika/ pola yang diberikan	0 – 2
	Memberi penjelasan terhadap kaitan antar konsep dan proses matematika yang termuat dalam model matematika/pola yang diberikan	0 – 3
Total (satu butir tes)		0 - 8
Menyusun pertanyaan terhadap situasi yang diberikan disertai alasan	Tidak ada jawaban	0
	Menidentifikasi konsep dan proses matematika yang termuat dalam situasi yang diberikan	0 – 3
	Mengidentifikasi konsep dan proses matematika yang akan ditanyakan	0 – 3
	Menyusun pertanyaan berkaitan dengan konsep dan proses matematika yang akan ditanyakan disertai alasan	0 – 3
Total (satu butir tes)		0 – 9

(Menggunakan *Holistic Scoring Rubrics* (Sumarmo : 2014))

Tabel. 3.2
Penskoran Untuk Tes Peningkatan Komunikasi Matematik Siswa

Indikator Komunikasi Matematik	Jawaban	Skor
	Tidak ada jawaban	0
Mengidentifikasi data diketahui, ditanyakan kecukupan data untuk pemecahan masalah	Mengidentifikasi data yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan data / unsure serta melengkapinya bila diperlukan dan menyatakannya dalam symbol matematika yang relevan	0 – 3
	Menyusun model matematika masalah dalam bentuk gambar dan atau ekspresi matematika	0 – 3
Mengidentifikasi strategi yang dapat ditempuh	Mengidentifikasi beberapa strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan model matematika yang bersangkutan	0 – 2
Menyelesaikan model matematika disertai alas an	Menetapkan / memilih strategi yang paling relevan dan menyelesaikan model matematika berdasarkan gambar dan ekspresi matematika yang telah disusun	0 – 3
Memeriksa kebenaran solusi yang diperoleh	Memilih atau menentukan solusi yang relevan	0 – 2
	Memeriksa kebenaran solusi ke masalah asal	0 – 2
	Total (satu butir tes)	0 – 15

(Menggunakan *Holistic Scoring Rubrics* (Sumarmo : 2014))

Untuk uji kelayakan soal tes sebelumnya telah diujikan dahulu pada kelas IX dimana mereka sudah menerima pembelajaran dengan materi Geometri (Bangun Ruang Sisi Datar). Setelah diujicobakan soal di kelas IX kemudian diukur dengan menggunakan uji statistik berikut:

a. Uji Validitas Butir soal

Validitas isi berarti ketepatan alat tersebut ditinjau dari segi materi yang diajukan, yaitu materi yang dipakai sebagai tes tersebut merupakan sampel yang representatif dari pengetahuan yang harus dikuasai, termasuk antara indikator dan butir soal, kesesuaian soal dengan tingkat kemampuan siswa, dan kesesuaian materi dengan tujuan yang ingin dicapai.

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas konstruksi apabila butir-butir soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek berpikir seperti yang disebutkan dalam Tujuan Instruksional Khusus (Arikunto, 2012). Kriteria yang digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan korelasi *Product Moment Pearson* (Suherman dan Sukjaya, 1990). Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas digunakan kriteria menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990).

Validitas adalah tingkat ketepatan soal dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam penelitian ini yang dilihat adalah validitas isi. Rumus yang digunakan untuk menguji validitas tiap butir soal adalah rumus korelasi, *Product Moment* dari Karl Pearson (Arikunto, 2012) sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{[(N\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][(N\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{XY} = Koefisien korelasi antara X dan Y

N = Banyaknya subyek (peserta tes)

X = Nilai

$\bar{Y}$ = Nilai rata-rata

ΣX = Jumlah skor tiap item soal

ΣY = Jumlah skor total seluruh item dari seluruh responden

Untuk validitas butir skala sikap menggunakan rumus ganjil genap sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_a - \bar{x}_b}{\sqrt{\frac{S_a^2}{n_a} + \frac{S_b^2}{n_b}}}$$

Keterangan :

$\bar{x}_a$ = rata – rata kelas atas

$\bar{x}_b$ = rata – rata kelas beawah

S_a = variansi kelas atas

S_b = variansi skor kelas atas

n_a = banyak siswa kelas atas

n_b = banyak siswa kelas bawah

Tabel 3.3

Klasifikasi Interpretasi Koefisien Validitas

KoefisienValiditas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi (Sangatbaik)
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,$	Validitas sanga trendah (sangatkurang)
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Kriteria: Bila r hitung $>$ r Tabel , maka butir soal dikatakan valid.

Selanjutnya dilakukan uji signifikan nilai r_{XY} dengan rumus sebagai

berikut: $t_{hitung} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$ dan $t_{tabel} = t_{(\alpha)(N-2)}$

Keterangan:

r_{xy} = Koevisien validitas tiap butir soal

N = Banyaknya subjek (peserta tes)

Kriteria: jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka validitasnya signifikan/valid.

b. Reliabilitas

Reliabilitas instrumen adalah ketepatan alat evaluasi dalam mengukur atau ketepatan siswa dalam menjawab alat evaluasi. Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama. Teknik yang digunakan dalam menentukan derajat reliabilitas dihitung menggunakan SPSS 17.0. Kriteria interpretasi koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi : 2010) dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Interpretasi Koefisien reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Derajat reliabilitas sedang
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

Reliabilitas adalah ketepatan suatu tes apabila di teskan hasilnya tetap konsisten. Dalam menguji reliabilitas berbentuk uraian digunakan uji konsistensi internal dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2012) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas instrumen

n = Banyak butir soal

σ_i^2 = Varians skor tiap butir soal

σ_t^2 = Varians skor total

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap butir soal

Dimana,

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \left(\frac{\sum X}{n} \right)^2 \text{ dan } \sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2}{n} - \left(\frac{\sum Y}{n} \right)^2$$

Selanjutnya dilakukan uji signifikan nilai r_{11} dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hit} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{11}^2}},$$

$$t_{tab} = t_{(\alpha)(N-2)},$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

$N = t_{(1-\alpha)(N-2)}$

Kriteria: jika $t_{hit} \geq t_{tab}$ maka reliabilitasnya signifikan

c. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan kemampuan siswa. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (DP) yang berkisar antara 0,00 – 1,00. Daya pembeda dihitung dengan membagi siswa kedalam dua kelompok, yaitu: kelompok atas (kelompok siswayang tergolong pandai) dan kelompok bawah (kelompok siswa yang tergolong rendah).

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A \times SMI}$$

Keterangan:

DP = Indeks daya pembeda

JB_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

JB_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A = Jumlah seluruh siswa peserta tes

SMI = Skor Maksimal Ideal

Kriteria penafsiran Daya Pembeda suatu butir soal menurut (Suherman dan Sukjaya, 1990) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5
Klasifikasi Nilai Daya Pembeda

Nilai DP	Klasifikasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

d. Indek Kesukaran

Hasil perhitungan tingkat kesukaran diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria indeks kesukaran butir soal yang dikemukakan oleh (Suherman dan Sukjaya, 1990) adalah sebagai berikut :

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2 JS_A \times SMI}$$

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran

JB_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

JB_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A = Jumlah seluruh siswa kelompok atas/bawah (27% dari jumlah peserta tes)

SMI = Skor Maksimal Ideal

Dengan Kriteria

$TK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

Berdasarkan hasil uji coba instrumen, berikut adalah rekapitulasi uji instrumen kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik :

Tabel 3.6
Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba Instrumen
Tes Kemampuan Komunikasi Matematik

NO.	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran		Interpretasi
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0.705	Tinggi	0,74	Reliabel	0.34	Cukup	0.77	Mudah	Soal Dipakai
2	0.720	Tinggi			0.28	Cukup	0.58	Sedang	Soal Dipakai
3	0.648	Tinggi			0.47	Baik	0.55	Sedang	Soal Dipakai
4	0.473	Tinggi			0.28	Cukup	0.48	Sedang	Soal Dipakai
5	0.634	Tinggi			0.27	Cukup	0.21	Sukar	Soal Dipakai

Tabel 3.7
Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba Instrumen
Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

NO.	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran		Interpretasi
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0.793	tinggi	0,86	Reliabel	0.23	cukup	0.42	sedang	Soal Dipakai
2	0.862	Sangat Tinggi			0.44	baik	0.49	sedang	Soal Dipakai
3	0.819	Sangat Tinggi			0.32	cukup	0.29	sukar	Soal Dipakai
4	0.863	Sangat Tinggi			0.27	cukup	0.27	sukar	Soal Dipakai
5	0.745	tinggi			0.26	cukup	0.29	sukar	Soal Dipakai

2. Skala Kemandirian

Skala sikap bertujuan mengungkapkan sikap siswa terhadap pembelajaran matematika. Skala sikap yang digunakan terdiri dari 2 komponen, yaitu : (a) sikap terhadap pelajaran matematika, (b) sikap terhadap Terhadap soal-soal kemampuan komunikasi matematis. Instrumen skala sikap dalam penelitian ini terdiri dari 32 butir pertanyaan dan diberikan kepada siswa kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran inkuiri berbantuan software GeoGebra dan kepada siswa yang memperoleh pembeelajaran konvensional. Kisi-kisi angket disusun berdasarkan dua komponen di atas, yang setiap komponennya memiliki pernyataan positif dan negatif.

Angket sikap ini menggunakan bentuk skala Likert yang dilengkapi lima pilihan jawaban, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Pada setiap pernyataan, setiap pilihan jawabannya diberi skor minimal 1 dan maksimal 4. Untuk pernyataan positif yang jawabannya sangat setuju (SS) diberi nilai 4 dan untuk pilihan jawaban lainnya, yaitu S, N, TS dan STS berturut-turut berbeda satu. Sebaliknya untuk pertanyaan negatif yang jawabannya sangat tidak setuju (STS) diberi nilai 4 dan untuk pilihan lainnya, yaitu TS, N, S, dan SS berturut-turut berbeda satu, setiap skor yang diperoleh akan memiliki tingkat pengukuran ordinal. Nilai numerikal tersebut dianggap sebagai objek dan selanjutnya melalui proses transformasi ditempatkan ke dalam interval.

Peneliti menyusun skala sikap seperti terlihat dari tabel berikut:

Tabel 3.8
Sebaran Pertanyaan Skala Kemandirian Siswa Terhadap Pembelajaran
Matematika

INDIKATOR	Jumlah	
	Positif	Negatif
Inisiatif Belajar	2	2
Mengdiagnosa Kebutuhan Belajar	1	1
Menetapkan Target dan Tujuan Belajar	1	1
Memonitoring, Mengatur, dan Mengontrol	2	2
Memandang kesulitan sebagai tantangan	2	2
Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan	2	2
Memilih dan Menerapkan Strategi Belajar	2	2
Mengevaluasi Proses Hasil Belajar	2	2
Konsep Diri	1	1
Jumlah	15	15

Tabel 3.9
Validitas Uji Coba Skala Sikap Kemandirian Belajar Siswa

No. Butir	X	R _{XY}	R TABEL	Si ²	Kriteria	Status
1	81	0,557	0,349 a = 5% db = 30-2	0,451	Valid	Diterima
2	90	0,521		0,673	Valid	Diterima
3	79	0,351		0,902	Valid	Diterima
4	78	0,643		0,706	Valid	Diterima
5	81	0,557		0,451	Valid	Diterima
6	79	0,531		0,902	Valid	Diterima
7	100	0,454		0,629	Valid	Diterima
8	78	0,643		0,707	Valid	Diterima
9	84	0,724		0,500	Valid	Diterima
10	84	0,724		0,500	Valid	Diterima
11	87	0,392		0,789	Valid	Diterima
12	84	0,742		0,500	Valid	Diterima
13	100	0,454		0,629	Valid	Diterima
14	81	0,541		0,451	Valid	Diterima
15	90	0,521		0,673	Valid	Diterima
16	84	0,584		1,016	Valid	Diterima
17	81	0,557		0,451	Valid	Diterima
18	86	0,495		0,867	Valid	Diterima
19	90	0,521		0,673	Valid	Diterima
20	84	0,724		0,500	Valid	Diterima
21	84	0,724		0,500	Valid	Diterima
22	90	0,521		0,673	Valid	Diterima
23	86	0,495		0,867	Valid	Diterima
24	81	0,541		0,451	Valid	Diterima
25	87	0,392		0,789	Valid	Diterima
26	86	0,495		0,867	Valid	Diterima
27	89	0,285		0,757	Valid	Diterima
28	81	0,557		0,451	Valid	Diterima
29	74	0,495		0,286	Valid	Diterima
30	84	0,584		0,500	Valid	Diterima

$$St^2 = 206,217$$

$$\sum Si^2 = 22,404$$

$$r_{11} = 0,918$$

Reliabilitas Sangat Tinggi

F. Prosedur Pengolahan Data

Hipotesis dari Penelitian ini adalah :

5. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang mendapatkan pembelajarn pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa
6. Peningkatan kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapatkan pembelajaran pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa
7. Kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya melalui pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang menggunakan pembelajaran biasa
8. Terdapat asosiasi antara:
 - d. kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa
 - e. kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dan kemandirian belajar siswa
 - f. kemampun komunikasi matematik siswa dan kemandirian belajar siswa

Berdasarkan hipotesis tersebut dan berdasarkan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, berupa data tes dan non-tes, maka data yang diperoleh selanjutnya diolah melalui tahapan sebagai berikut:

Data berupa hasil tes kemampuan pemecahan dan komunikasi matematik dianalisa secara kuantitatif dengan menggunakan uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, terlebih dahulu diuji normalitas data dan

homogenitas varians. Sebelum uji tersebut dilakukan harus ditentukan terlebih dahulu rata-rata skor serta simpangan baku untuk setiap kelompok. Untuk lebih jelasnya, berikut ini disajikan tahapan yang peneliti lakukan dalam pengolahan data tes.

- a. Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran yang telah dibuat.
- b. Menghitung statistik deskriptif skor *pretest*, *posttest*, dan *gain* yang meliputi skor minimum, skor maksimum, rata-rata dan simpangan baku.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data yang menjadi syarat untuk menentukan jenis statistik yang digunakan dalam analisis selanjutnya. Hipotesis yang digunakan adalah menggunakan statistik Uji yaitu *kolmogorof - smirnov*, karena sampel berjumlah kurang dari 50. Kriteria pengujian, jika $\text{sig} > \alpha$ maka berdistribusi normal dan jika $\text{sig} \leq \alpha$ maka data berdistribusi tidak normal Menurut Ruseffendi (1993) uji ini digunakan sebagai pengganti uji kai kuadrat untuk ukuran sampel yang lebih kecil.

Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a. Jika nilai signifikan (probabilitas) $> 0,05$ maka H_0 diterima atau berdistribusi normal.
- b. Jika nilai signifikan (probabilitas) $< 0,05$ maka H_0 tidak diterima atau tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Pengujian pada homogenitas varians antara kelompok siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah (kelas eksperimen) dan kelompok pembelajaran konvensional (kelas kontrol) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kontrol homogen atau tidak/ terdapat perbedaan atau tidak.

H_0 : Kedua varians populasi yang sampelnya diambil homogen.

H_1 : Kedua varians populasi yang sampelnya diambil tidak homogen.

Pasangan hipotesis tersebut jika dirumuskan kedalam hipotesis statistik adalah:

$$H_0 : \sigma_E^2 = \sigma_K^2 \text{ dan } H_1 : \sigma_E^2 \neq \sigma_K^2.$$

Keterangan:

σ_E^2 : Varians populasi tes Pretes kelas eksperimen.

σ_K^2 : Varians populasi tes Pretes kelas kontrol.

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Levene* dengan mengambil taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a. Jika nilai signifikan $> 0,05$ maka H_0 diterima atau berdistribusi normal data berasal dari populasi- populasi yang mempunyai varians yang sama.
- b. Jika nilai signifikan $< 0,05$ maka H_0 tidak diterima atau data berasal dari populasi- populasi yang mempunyai varians yang tidak sama.

3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata ini digunakan untuk menguji perbedaan antara dua rata-rata data yaitu data kelas eksperimen dan data kelas kontrol. Jika kedua rata-rata skor berdistribusi normal dan homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji-t dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Hipotesis yang diajukan adalah:

$$H_0 : \mu_{pe} = \mu_{pk}$$

$$H_1 : \mu_{pe} \neq \mu_{pk}$$

Keterangan:

μ_{pe} : rata-rata kemampuan kelompok eksperimen

μ_{pk} : rata-rata kemampuan kelompok kontrol

Selanjutnya melakukan uji perbedaan dua rata-rata untuk data skor gain ternormalisasi pada kedua kelompok tersebut. Berikut ini adalah rumusan hipotesisnya:

$$H_0 : \mu_{gte} = \mu_{gtk}$$

$$H_1 : \mu_{gte} > \mu_{gtk}$$

Keterangan:

μ_{gte} : rata-rata gain ternormalisasi pemecahan masalah atau komunikasi kelompok eksperimen

μ_{gtk} : rata-rata gain ternormalisasi pemecahan masalah atau komunikasi kelompok kontrol

Jika kedua rata-rata skor berdistribusi normal dan homogen maka uji statistik yang digunakan adalah Uji- t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Untuk uji dua pihak, kriteria pengujian dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ adalah terima H_0 jika $-t_{tabel}(\frac{1}{2}\alpha) < t_{hitung} < t_{tabel}(\frac{1}{2}\alpha)$, sedangkan kriteria pengujian untuk uji satu pihak untuk taraf signifikansi yang sama tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dalam hal lainnya diterima, (Sudjana, 2005).

Data berdistribusi normal tetapi tidak homogen maka uji statistik yang digunakan adalah Uji- t' sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

pengujian untuk uji dua pihak adalah terima hipotesis H_0 jika

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}.$$

Kriteria pengujian untuk uji satu pihak adalah tolak H_0 jika

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}, \text{ dengan } w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}, w_2 = \frac{s_2^2}{n_2},$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha), (n_1-1)} \text{ dan } t_2 = t_{(1-\alpha), (n_2-1)} \quad (\text{Sudjana, 2005}).$$

Keterangan:

s = simpangan baku gabungan dari kedua kelompok

s_1 = simpangan baku kelompok eksperimen

s_2 = simpangan baku kelompok kontrol

$\bar{x}_1$ = rata-rata skor dari kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$ = rata-rata skor dari kelompok kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelompok kontrol

Apabila data tidak berdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan adalah dengan pengujian non-parametrik, yaitu Uji Mann-Whitney dengan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{1}{2} n_1 (n_1 + 1) - \sum P_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{1}{2} n_2 (n_2 + 1) - \sum P_2$$

Nilai U dipilih yang paling kecil. Pengujian untuk sampel besar menggunakan pendekatan kurva normal z .

$$z = \frac{U - \frac{1}{2} n_1 n_2}{\sqrt{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1) / 12}}$$

Kriteria pengujian uji satu pihak adalah terima H_0 jika $z_{hitung} < z_{tabel}$ untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Untuk uji dua pihak, kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-z_{tabel (\frac{1}{2}\alpha)} < z_{hitung} < z_{tabel (\frac{1}{2}\alpha)}$.

Keterangan:

n_1 = banyaknya siswa kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelompok kontrol

U_1 = jumlah banyak kalinya dari unsur-unsur kelompok eksperimen

mendahului unsur-unsur kelompok kontrol

U_2 = jumlah banyak kalinya dari unsur-unsur kelompok kontrol

mendahului unsur-unsur kelompok eksperimen

P_1 = peringkat unsur kelompok eksperimen

P_2 = peringkat unsur kelompok kontrol

Uji perbedaan dua rata-rata kelas yang mendapat pembelajaran pendekatan berbasis masalah dan kelas konvensional. Pengujian dilakukan berdasarkan hipotesis statistik berikut:

H_0 : μ eksperimen = μ konvensional

H_a : μ eksperimen > μ konvensional

Untuk menguji peningkatan kedua kemampuan yg di ujikan, dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan melihat nilai rata-rata gain ternormalisasi. Pengujian dilakukan berdasarkan hipotesis statistik :

H_0 : μ gain ternormalisasi eksperimen = μ gain ternormalisasi kontrol

H_a : μ gain ternormalisasi eksperimen > μ gain ternormalisasi kontrol

Pengolahan data tes kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dengan uji statistik sebagai berikut:

Menghitung besarnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang diperoleh dari skor pretest dan posttest dengan menggunakan *gain* ternormalisasi yang dikembangkan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

dengan kriteria indeks gain:

Tabel 3.10

Kriteria Skor *Gain* Ternormalisasi

Skor <i>gain</i>	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

4. Uji Kontingensi

Untuk mengetahui deretan asosiasi (ketergantungan) antara variabel satu dengan yang lainnya digunakan koefisien kontingensi C. Koefisien kontingensi

(C) dihitung dengan menggunakan rumus $C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$, dengan m adalah harga minimal antara banyak baris dan kolom (Sugiyono, 2005).

Selanjutnya dihitung nilai Q yaitu nilai hasil bagi C oleh C_{maks} Interpretasi Davis (Septiani, 2016) sebagai berikut:

$$\frac{C}{C_{maks}} = Q$$

Sehingga: $C = QC_{maks}$

Adapun klasifikasi derajat asosiasi adalah:

Tabel 3.11

Klasifikasi Derajat Asosiasi

Besarnya C	Klasifikasi
$C = 0$	Tidak terdapat asosiasi
$0 < C < 0,20 C_{maks}$	Rendah sekali
$0,20 \leq C < 0,40 C_{maks}$	Rendah
$0,40 < C < 0,70 C_{maks}$	Cukup
$0,70 < C < 0,90 C_{maks}$	Tinggi
$0,90 < C < 1,00 C_{maks}$	Tinggi sekali
$C = C_{maks}$	Sempurna

Acuan Patokan Kemampuan Matematika dan Skala Kemandirian Belajar sebagai berikut:

Tabel 3.12
Penilaian Acuan Patokan
Kemampuan Matematika dan Skala Kemandirian Belajar

Interval Skor	Kriteria
Skor $\geq 70\%$ SMI	Tinggi
$60\% \text{ SMI} \leq \text{Skor} < 70\% \text{ SMI}$	Sedang
Skor $< 60\% \text{ SMI}$	Rendah

Selanjutnya melihat adanya hubungan antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik pada kelompok eksperimen. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan atau asosiasi antara dua variabel atau lebih yang diamati. Untuk melihat korelasi pada kedua kemampuan, digunakan data yang berasal dari skor posttest kelompok eksperimen, dengan hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

$H_0 : \rho = 0$	Koefisin korelasi sama dengan nol, tidak ada korelasi pada kedua kemampuan tersebut
$H_1 : \rho \neq 0$	Koefisien korelasi tidak sama dengan nol, terdapat korelasi pada kedua kemampuan tersebut

Uji statistik menggunakan rumus Korelasi Pearson untuk data yang berdistribusi normal (Ruseffendi, 1993) sebagai berikut:

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

Keterangan:

r = koefisien korelasi Pearson

N = banyak pasangan nilai-nilai

$\sum XY$ = jumlah perkalian nilai X dan Y

$\sum X$ = jumlah nilai X

$\sum Y$ = jumlah nilai Y

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat nilai X

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat nilai Y

Sementara untuk data yang tidak berdistribusi normal, digunakan uji non-parametrik Korelasi Spearman dengan rumus:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)}$$

Untuk melihat signifikansinya digunakan Uji- t dengan rumus:

$$t = r_s \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r_s^2}}$$

Kriteria pengujian adalah terima H_0 pada taraf signifikansi 0,05 jika

$-t_{tabel (1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{tabel (1-\frac{1}{2}\alpha)}$, dalam hal lainnya ditolak.

Keterangan:

r_s = koefisien korelasi Spearman

d = selisih peringkat

n = banyaknya sampel

N = banyak pasangan nilai-nilai

5. Analisis Skala Kemandirian

Data penelitian non-tes berupa skala sikap siswa dianalisis untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran pendekatan berbasis masalah. Langkah yang dilakukan adalah memberikan skor pada setiap butir pernyataan siswa dengan berpedoman pada skala sikap model Likert. Mencari skor pernyataan positif dan membandingkannya dengan skor pernyataan negatif siswa untuk setiap butir pernyataan. Sikap siswa dikatakan positif jika skor sikap siswa untuk setiap butir pernyataan lebih besar dari skor negatifnya, demikian juga sebaliknya.

Sedangkan analisis hasil angket pendapat siswa dapat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase alternative jawaban

f = Frekuensi jawaban

n = Jumlah responden

Dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.13

Tabel Kriteria Hasil Angket

Kriteria	Skala Sikap
P = 0	Tak seorang pun
0 < P < 25	Sebagian kecil
25 ≤ P < 50	Hampir setengahnya
P = 50	Setengahnya
50 < P < 75	Sebagian besar
75 ≤ P < 100	Hampir seluruhnya
P = 100	Seluruhnya

Skor subjek terhadap pernyataan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{\Sigma \text{ skor siswa}}{\Sigma \text{ siswa} \times \Sigma \text{ pernyataan}}$$

Keterangan :

R = Skor subjek terhadap pernyataan

Σ skor siswa = Jumlah skor alternatif jawaban

Σ siswa = Banyaknya subjek

Σ pertanyaan = banyaknya pertanyaan

Dengan interpretasi : Kategori skor subjek $R \geq 2,5$ skor subjek positif

Kategori skor subjek $R < 2,5$ skor subjek negative

G. Jadwal Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan melalui 3 tahap yaitu :

1. Tahap persiapan
 - a) Bulan September – Desember 2016 persiapan penelitian diantaranya penyusunan instrument, silabus, RPP, dan perangkat penelitian yang lainnya.
 - b) Bulan Januari, revisi – revisi instrument, silabus RPP, dan Perangkat penelitian lainnya.
 - c) Bulan Januari akhir Menguji cobakan instrumen kemudian dianalisis dan direvisi

2. Tahap pelaksanaan

- a) Bulan Februari melaksanakan pretes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa dikelas eksperimen dan dikelas control
- b) Bulan Februari – April melaksanakan penelitian dimana kelas eksperimen menggunakan pembelajaran pendekatan berbasis masalah, dan kelas Kontrol dengan pembelajaran konvensional.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilaksanakan setelah kegiatan penelitian dilaksanakan yakni dilaksanakan pada bulan April – Mei 2017.

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. Analisis

Telah dikemukakan pada BAB I bahwa tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan dan pencapaian kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa. Antara kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran pendekatan berbasis masalah, dengan kelas control yang mendapat pembelajaran konvensional. Mengetahui hubungan antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa, serta melihat sikap siswa terhadap proses pembelajaran berbasis masalah. Untuk melihat tingkat ketercapaian tersebut, pada bab ini diuraikan analisis dan pembahasan pengolahan data penelitian. Melalui analisis yang dilakukan diharapkan rumusan penelitian yang telah diuraikan dapat terjawab dan setiap hipotesis yang diajukan sebelumnya terbukti sehingga tujuan dari penelitian tersebut dapat tercapai.

Analisis data meliputi analisis statistik deskriptif dan inferensial. Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk memperoleh gambaran kemampuan siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan, sedangkan analisis statistik inferensial untuk menarik simpulan terhadap perbedaan peningkatan kemampuan yang dicapai siswa. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Office Excel* dan *software SPSS* versi 20 . Berikut ini uraian data hasil penelitian dan pembahasannya.

Data yang diperoleh dan dianalisis dalam penelitian ini meliputi skor *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa kelompok eksperimen dan kontrol, serta data skala sikap siswa kelompok eksperimen.

Melalui penelitian ini diketahui sejauh mana pembelajaran yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah, dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Untuk melihat pengaruh tersebut dapat diketahui dengan membandingkan hasil pencapaian siswa kelompok eksperimen dan kontrol sebelum dan setelah diberi perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen menerima pembelajaran pendekatan berbasis masalah sedangkan kelompok kontrol menerima pembelajaran konvensional.

Berikut deskriptif hasil kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa.

Tabel 4.1
Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik
serta Kemandirian Belajar Siswa

Kemampuan		Kelas PBM			Kelas Konvensional		
		Pretes	Postes	Gain	Pretes	Postes	Gain
Pemecahan Masalah	$\bar{x}$	9.30	39.80	0,542	9.21	28,07	0,345
	%	14,53	62,18		14,39	43,86	
	S	3.436	8,739		3.035	9,361	
Komunikasi Matematik	$\bar{x}$	6.40	17.00	0,629	6.18	13.75	0.446
	%	26,27	70,83		25,75	57,29	
	S	3.359	4.371		3.378	5.067	
Kemandirian Belajar	$\bar{x}$		91.33			76.25	
	%		76,11			63,54	
	S		16.112			5.787	

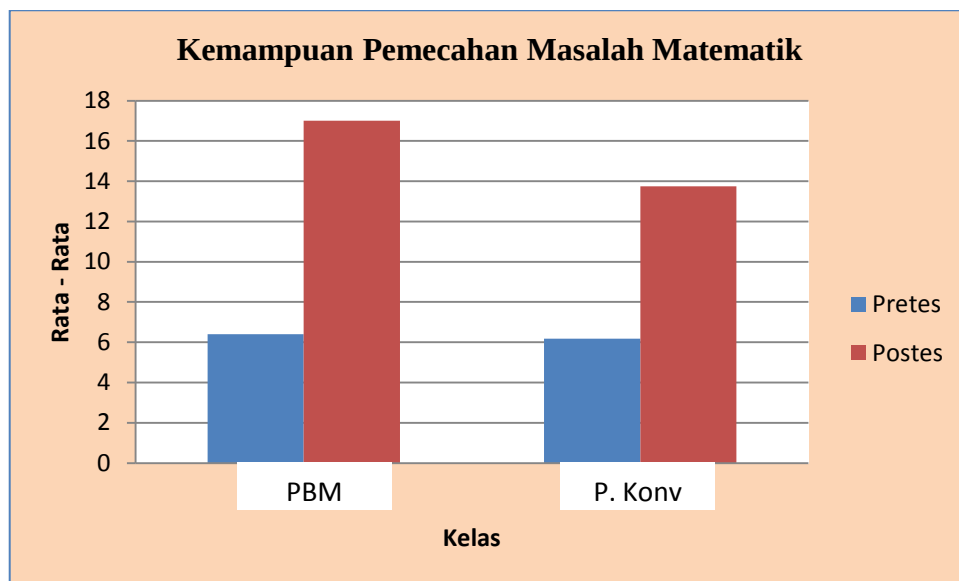
Skor Maksimum Ideal (SMI) Tes Pemahaman = 64
 Skor Maksimum Ideal (SMI) Tes Komunikasi = 24
 Skor Maksimum Ideal (SMI) Tes Kemandirian Belajar = 120

Kemampuan siswa sebelum diberi perlakuan tercermin dari hasil *pretest*, dan kemampuan siswa setelah diberi perlakuan tercermin dari hasil *posttest*. Peningkatan dalam penelitian ini diperoleh dari selisih antara skor *pretest* dan *posttest* serta skor ideal kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang dinyatakan dalam skor *gain* ternormalisasi. Berikut ini disajikan statistik deskriptif skor *pretest*, *posttest*, dan *gain* ternormalisasi (*g*) dalam bentuk tabel.

Tabel 4.2
Statistik Deskriptif Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
pretes	PBM	30	9.30	3.44	0.63
	Konvensional	28	9.21	3.04	0.57
postes	PBM	30	39.80	8.739	1.596
	Konvensional	28	28.07	9.361	1.769
gain	PBM	30	.5420	.16516	.03015
	Konvensional	28	.3439	.16769	.03169

Dari tabel diatas bisa dilihat kemampuan awal kedua kelas, yakni kelas yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah dan kelas yang mendapatkan pembelajaran konvensional berada pada rata – rata yang hamper sama. Dengan demikian kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan pembelajaran kemampuannya sama. Namun setelah diberikan perlakuan pembelajaran terjadi peningkatan. Berikut gambaran peningkatannya



Gambar 4.1

Rata – rata Pretes dan Postes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

Dari tabel dan gambar grafik di atas memperlihatkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematik kelas eksperimen dan kelas kontrol relative sama. dilihat dari rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematik kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan pembelajaran pendekatan berbasis masalah, rata – rata kedua kelas tersebut hamper sama, dengan selisih rata – rata hanya 0,09 saja. Setelah kelas eksperimen mendapatkan perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional terjadi peningkatan yang cukup baik pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Selisih kedua rata – rata kelas tersebut pun menjadi jauh, yakni 11,73.

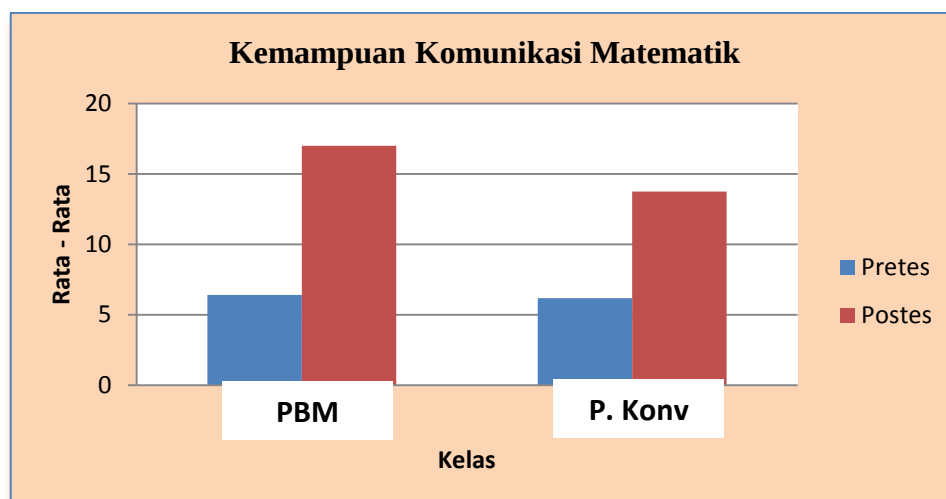
Setelah dilaksanakan pembelajaran, kelas eksperimen di beri perlakuan pembelajaran pendekatan berbasis masalah, dan kelas kontrol mendapatkan

perlakuan pembelajaran konvensional, kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Tabel 4.3
Statistik Deskriptif Kemampuan Komunikasi Matematik

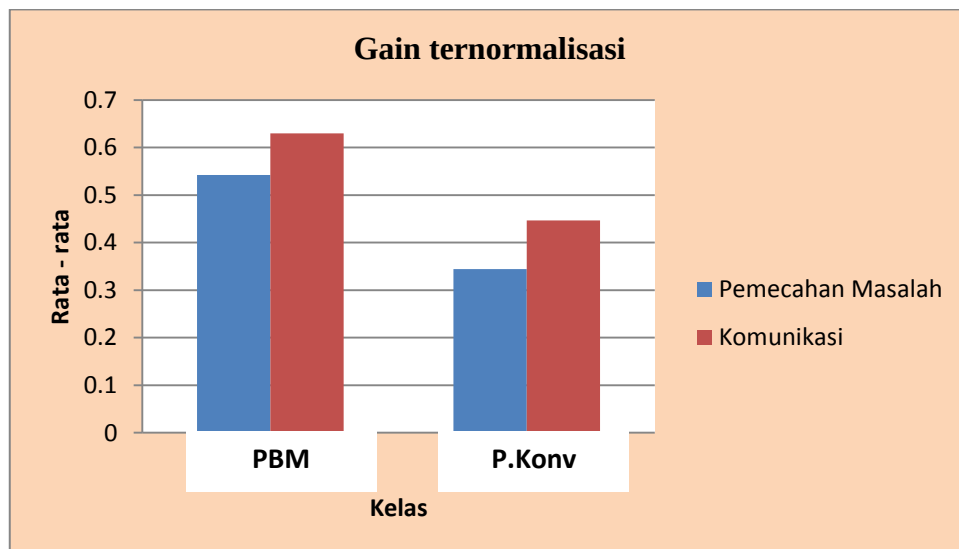
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretes	PBM	30	6.40	3.36	0.61
	P. Konvensional	28	6.18	3.38	0.63
Postes	PBM	30	17.00	4.371	.798
	P. Konvensional	28	13.75	5.067	.958
gain	PBM	30	.6297	0.165	0.030
	P. Konvensional	28	.4464	0.167	0.031

Dari tabel diatas bisa dilihat kemampuan awal kedua kelas, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada rata – rata yang hampirsama. Dengan demikian kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan pembelajaran kemampuannya sama. Namun setelah diberikan perlakuan pembelajaran terjadi peningkatan. Berikut gambararan peningkatannya



Gambar 4.2
Rata – rata Kemampuan Komunikasi Matematik

Dari tabel dan gambar grafik di atas memperlihatkan bahwa kemampuan komunikasi matematik kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama. Dilihat dari rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematik kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan pembelajaran pendekatan berbasis masalah, rata – rata kedua kelas tersebut hamper sama, dengan selisih rata – rata hanya 0,22 saja. Setelah kelas eksperimen mendapatkan perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional terjadi peningkatan yang cukup baik pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Selisih kedua rata – rata kelas tersebut pun menjadi jauh, yakni 3,25. Setelah dilaksanakan pembelajaran, kelas eksperimen di beri perlakuan pembelajaran pendekatan berbasis masalah, dan kelas kontrol mendapatkan perlakuan pembelajaran konvensional, pada kemampuan komunikasi kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.



Gambar 4.3
Gain Ternormalisasi Dua Kemampuan

1. Analisis Pretes

a. Uji Normalitas Pretes

Hipotesis nol dan tandingan yang akan diuji adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Untuk menguji normalitas sebaran populasi skor *pretest* digunakan uji kenormalan Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel melalui SPSS 20 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 apabila Sig < taraf signifikansi. Rangkuman perhitungan uji normalitas disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4
Uji Normalitas Pretes Kedua Kelas

	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah				
pretes	PBM	.114	30	.200 [*]
	P. Konv	.148	28	.120
Kemampuan Komunikasi				
pretes	PBM	.114	30	.200 [*]
	P. Konv	.122	28	.200 [*]

Dari tabel di atas, karena sampel ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom *Kolmogorof – Smirnov*, terlihat pretes kedua kemampuan pada kedua kelas mempunyai nilai Sig berdistribusi normal. karna semua nilai $\alpha > 0,05$. Dengan demikian pretes kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, berdistribusi normal. Jika keduanya berdistribusi normal maka untuk

mengetahui homogeny atau tidaknya butuh kan Uji homogenitas untuk melihat apakah kelas tersebut homogeny atau tidak.

Uji homgenitas dilakukan untuk memastikan homogen atau tidaknya antara kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional pada kemampuan matematik yang akan di ukur. Apabila kedua kelas homogeny, berarti kedua kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan. dan kedua kelas tersebut di anggap mempunyai kemampuan yang sama. Untuk jelasnya, perhatikan tabel berikut.

b. Uji Homogenitas

Pengujian pada homogenitas varians antara kelompok siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah (kelas eksperimen) dan kelompok pembelajaran konvensional (kelas kontrol) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kontrol homogen atau tidak/ terdapat perbedaan atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk data skor kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Varians kedua kelompok homogen.

H_1 : Varians kedua kelompok tidak homogen.

Uji statistik menggunakan Uji Leven edengan kriteria pengujian adalah terima H_0 apabila Sig. *Based on Mean* > taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$).

Tabel 4.5
Uji Homogenitas Pretes Kedua Kelas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pemecahan Masalah					
pretes	Based on Mean	.500	1	56	.482
	Based on Median	.430	1	56	.515
	Based on Median and with adjusted df	.430	1	55.406	.515
	Based on trimmed mean	.492	1	56	.486
Komunikasi Matematik					
pretes	Based on Mean	.004	1	56	.952
	Based on Median	.017	1	56	.896
	Based on Median and with adjusted df	.017	1	55.888	.896
	Based on trimmed mean	.006	1	56	.941

Dari hasil tabel di atas, kemampuan awal kedua kelas pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, dapat di deskripsikan dengan melihat nilai Sig pada masing masing kelas dan pada masing – masing kemampuan, pada kemampuan pemecahan masalah nilai Sig kelas eksperimen dan kelas kontrol (α) keduanya $> 0,05$. Begitu juga nilai Sig kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kemampuan komunikasi (α) keduanya $> 0,05$. Dengan demikian pada kemampuan pemecahan masalah, antara kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional tidak ada perbedaan yang signifikan. Artinya kedua kelas pada kemampuan pemecahan masalah homogen. Begitu juga yang terjadi pada kemampuan komunikasi matematik, antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdaat perbedaan yang signifikan. Artinya kedua kelas pada kemampuan komunikasi matematik homogen.

Dengan kata lain antara kedua kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional pada kedua kemampuan mempunyai kemampuan awal yang sama. tidak ada perbedaan yang signifikan, dan kedua kelas tersebut Homogen.

c. Uji Perbedaan Dua Rata – Rata

Uji kesamaan rata-rata skor *pretest* dilakukan untuk membuktikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal kelompok kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional. Adapun hipotesis nol dan tandingannya adalah:

$$H_0 : \text{Artinya tidak dapat perbedaan } (\mu_{pe} = \mu_{pk})$$

$$H_1 : \text{Artinya terdapat perbedaan } (\mu_{pk} \neq \mu_{pk})$$

Keterangan:

μ_{pe} : rata-rata pretest pemecahan masalah atau komunikasi kelompok eksperimen

μ_{pk} : rata-rata pretest pemecahan masalah atau komunikasi kelompok kontrol

Rangkuman hasil perhitungan dari *output* SPSS ditunjukkan pada tabel di bawah ini. Perbedaan dua rata – rata pretes kedua kelas ditunjukan pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.6
Perbedaan Rata – Rata Pretes Kedua Kelas

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Kemampuan Pemecahan Masalah						
Pretes	Equal variances assumed	.500	.482	.100	56	.920
	Equal variances not assumed			.101	55.840	.920
Kemampuan Komunikasi						
Pretes	Equal variances assumed	.004	.952	.250	56	.803
	Equal variances not assumed			.250	55.679	.803

Dari tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa semua nilai α baik kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional pada dua kemampuan, tidak terdapat perbedaan yang signifikan. artinya kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kemampuan pemecahan masalah matematik homogen, begitu juga dengan kemampuan komunikasi, kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional homogen. kemampuan awal siswa kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional sama.

Tabel 4.7
Dua Rata – Rata Dengan Mann Withney Pretes Kedua Kelas

Pretes			
Pemecahan Masalah		Komunikasi	
Mann-Whitney U	414.000	Mann-Whitney U	418.500
Wilcoxon W	820.000	Wilcoxon W	824.500
Z	-.094	Z	-.024
Asymp. Sig. (2-tailed)	.925	Asymp. Sig. (2-tailed)	.981

2. Analisis Postes

Telah diketahui sebelumnya bahwa uji kesamaan rata-rata menunjukkan *pretest* tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik baik kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional. Selanjutnya di analisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis kedua kelompok. Setelah diberikan perlakuan pembelajaran pendekatan berbasis masalah pada kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional berikut hasil analisis data nya :

a. Uji Normalitas Postes

Hipotesis nol dan tandingan yang akan diuji adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Untuk menguji normalitas sebaran populasi skor *pretest* digunakan uji kenormalan Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel melalui SPSS 20 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 apabila Sig < taraf signifikansi. Rangkuman perhitungan uji normalitas disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.8
Uji Normalitas Postes Kedua Kelas

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah				
Postes	PBM	.147	30	.096
	P. Konv	.123	28	.200
Kemampuan Komunikasi				
Postes	PBM	.132	30	.190
	P.Konv	.136	28	.197

Dari tabel di atas, karena sampel ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom Kolmogorof – Smirnov, terlihat pretes kedua kemampuan pada kedua kelas mempunyai nilai Sig berdistribusi normal. karna semua nilai $\alpha > 0,05$. Dengan demikian pretes kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, berdistribusi normal. Jika keduanya berdistribusi normal maka untuk mengetahui homogen atau tidaknya butuh kan Uji T untuk melihat apakah kelas tersebut homogen atau tidak.

b. Uji Homogenitas Postes

Pengujian pada homogenitas varians antara kelompok siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah (kelas eksperimen) dan kelompok pembelajaran konvensional (kelas kontrol) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kontrol homogen atau tidak/ terdapat perbedaan atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk data skor kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Varians kedua kelompok homogen.

H_1 : Varians kedua kelompok tidak homogen.

Uji statistik menggunakan Uji Levene dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 apabila Sig. Based on Mean $>$ taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Untuk lebih lanjut penjelasannya perhatikan tabel berikut.

Tabel 4.9
Uji Homogenitas Postes Kedua Kelas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah					
Postes	Based on Mean	.280	1	56	.599
	Based on Median	.133	1	56	.717
	Based on Median and with adjusted df	.133	1	54.502	.717
	Based on trimmed mean	.253	1	56	.617
Kemampuan Komunikasi					
Postes	Based on Mean	.021	1	56	.886
	Based on Median	.019	1	56	.891
	Based on Median and with adjusted df	.019	1	55.418	.891
	Based on trimmed mean	.023	1	56	.879

Pada tabel di atas nilai Sig kemampuan pemecahan masalah (α) > 0,05. artinya tidak terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif terhadap kelas eksperimen. Sedangkan pada kemampuan komunikasi kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional belum terlalu terlihat perbedaannya. Maka dari itu untuk memastikan, kita lakukan Uji T. Agar yakin, apakah ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Uji Perbedaan Dua Rata – Rata

Uji kesamaan rata-rata skor postes dilakukan untuk membuktikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal kelompok kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional. Adapun hipotesis nol dan tandingannya adalah:

H_0 : Artinya tidak dapat perbedaan ($\mu_{pe} = \mu_{pk}$)

H_1 : Artinya terdapat perbedaan ($\mu_{pk} \neq \mu_{pk}$)

Keterangan:

μ_{pe} : rata-rata pretest pemecahan masalah atau komunikasi kelompok eksperimen

μ_{pk} : rata-rata pretest pemecahan masalah atau komunikasi kelompok kontrol

Tabel 4.10
Uji Perbedaan Rata – Rata Postes Kedua Kelas

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Kemampuan Pemecahan Masalah						
Postes	Equal variances assumed	.280	.599	4.935	56	.000
	Equal variances not assumed			4.923	54.944	.000
Kemampuan Komunikasi						
Postes	Equal variances assumed	.755	.389	2.621	56	.011
	Equal variances not assumed			2.607	53.499	.012

Dari hasil tabel di atas, dilihat dari nilai postes kelas pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, dapat di deskripsikan dengan melihat nilai Sig pada masing masing kelas dan pada masing – masing kemampuan, pada kemampuan pemecahan masalah nilai Sig kelas eksperimen dan kelas kontrol (α) keduanya $< 0,05$. Begitu juga nilai Sig kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional pada kemampuan komunikasi (α) keduanya $< 0,05$. Nilai Sig pada kelas menunjukan 0,000.

Dengan demikian pada kemampuan pemecahan masalah, antara kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran konvensional telah terjadi perbedaan yang signifikan. Artinya kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelas berbeda dan tidak homogen.

Begitu juga yang terjadi pada kemampuan komunikasi matematik, antara kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol di beri perlakuan pembelajaran konvensional telah terjadi perbedaan yang signifikan. Artinya kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelas berbeda dan tidak homogen. Untuk lebih meyakinkan lagi berikut hasil uji Mann – Whitney.

Tabel 4.11
Dua Perbedaan Dua Rata – Rata Postes Kedua Kelas

Postes			
Pemecahan Masalah		Komunikasi	
Mann-Whitney U	166.500	Mann-Whitney U	255.000
Wilcoxon W	572.500	Wilcoxon W	661.000
Z	-3.953	Z	-2.575
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	Asymp. Sig. (2-tailed)	.010

Dengan demikian setelah diberlakukannya pembelajaran berbasis masalah di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, Pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik kedua kelas tersebut tidak homogen. Dengan demikian pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif pada kelas eksperimen. Karena kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol, dan terjadi perbedaan yang signifikan.

Dari tabel yang di deskripsikan terlihat bahwa kelas eksperimen dalam pencapaian dan peningkatannya lebih baik dari pada kelas kontrol. Karena kelas eksperimen di berikan perlakuan pendekatan berbasis masalah, sedangkan kelas Kontrol di berlakukan pembelajaran konvensional. Dengan kata lain pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan dan komunikasi matematik siswa.

3. Analisis Gain

a. Uji Normalitas Gain

Hipotesis nol dan tandingan yang akan diuji adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Untuk menguji normalitas sebaran populasi skor *pretest* digunakan uji kenormalan Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel melalui SPSS 20 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 apabila Sig < taraf signifikansi. Rangkuman perhitungan uji normalitas disajikan pada tabel berikut ini

Tabel 4.12
Uji Normalitas Gain Kedua Kelas

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah				
Gain	PBM	.118	30	.200 [*]
	P.Konvl	.102	28	.200 [*]
Kemampuan Komunikasi				
Gain	PBM	.132	30	.190 [*]
	P.Konv	.136	28	.197 [*]

Dari tabel di atas, karena sampel ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom *Kolmogorof – Smirnov*, terlihat pretes kedua kemampuan pada kedua kelas mempunyai nilai Sig berdistribusi normal. karna semua nilai $\alpha > 0,05$. Dengan demikian pretes kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, berdistribusi normal. Jika keduanya berdistribusi normal maka untuk mengetahui homogeny atau tidaknya butuh kan Uji homogenitas untuk melihat apakah kelas tersebut homogen atau tidak.

Uji homgenitas dilakukan untuk memastikan homogen atau tidaknya antara kelas kelas yang mendapatkan pendekatan berbasis masalah dan kelas pembelajaran konvensional pada kemampuan matematik yang akan di ukur. Apabila kedua kelas homogeny, berarti kedua kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan. dan kedua kelas tersebut di anggap mempunyai kemampuan yang sama.

b. Uji Homogenitas

Pengujian pada homogenitas varians antara kelompok siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah (kelas eksperimen) dan kelompok pembelajaran konvensional (kelas kontrol) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kontrol homogen atau tidak/terdapat perbedaan atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk data skor *gain* ternormalisasi kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Varians kedua kelompok homogen.

H_1 : Varians kedua kelompok tidak homogen.

Uji statistik menggunakan Uji Leven edengan kriteria pengujian adalah terima H_0 apabila Sig. Based on Mean $>$ taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Untuk lebih lanjut penjelasannya perhatikan tabel berikut.

Tabel 4.13
Uji Homogenitas Gain Kedua Kelas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah					
Gain	Based on Mean	.021	1	56	.886
	Based on Median	.019	1	56	.891
	Based on Median and with adjusted df	.019	1	55.418	.891
	Based on trimmed mean	.023	1	56	.879
Kemampuan Komunikasi					
Gain	Based on Mean	.968	1	56	.329
	Based on Median	.726	1	56	.398
	Based on Median and with adjusted df	.726	1	52.866	.398
	Based on trimmed mean	.901	1	56	.347

Pada tabel di atas nilai Sig kemampuan pemecahan masalah (α) $>$ 0,05, yakni ilai sig = 0,886. Artinya tidak terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.. Sedangkan pada kemampuan komunikasi kelas eksperimen dan kontrol nilai sig 0,329 yang berarti (α) $>$ 0,05. Artinya tidak terdapat perbedaan yang antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kesimpulannya, Pada kedua kemampuan yang di ujikan, antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan tindakan pembelajaran terdapat perbedaan. Untuk lebih lanjut mengetahui peningkatan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kedua

kemampuan maka perlu dilakukan perbedaan kedua rata – rata Gain kedua kelas tersebut. Berikut penjelasan lebih lanjutnya.

c. Uji Perbedaan Rata - rata

Uji kesamaan rata-rata skor postes dilakukan untuk membuktikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal kelompok eksperimen dan kontrol. Adapun hipotesis nol dan tandingannya adalah:

H_0 : Artinya tidak dapat perbedaan ($\mu_{pe} = \mu_{pk}$)

H_1 : Artinya terdapat perbedaan ($\mu_{pk} \neq \mu_{pk}$)

Keterangan:

μ_{pe} : rata-rata gain pemecahan masalah atau komunikasi kelompok eksperimen

μ_{pk} : rata-rata gain pemecahan masalah atau komunikasi kelompok kontrol

Tabel 4.14
Uji Perbedaan Rata – Rata Gain Kedua Kelas

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Kemampuan Pemecahan Masalah						
Gain	Equal variances assumed	.021	.886	4.530	56	.000
	Equal variances not assumed			4.528	55.594	.000
Kemampuan Komunikasi						
Gain	Equal variances assumed	.968	.329	3.562	56	.001
	Equal variances not assumed			3.536	51.884	.001

Dari hasil tabel di atas, dilihat dari nilai gain kedua kelas pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, dapat di deskripsikan dengan melihat nilai Sig pada masing masing kelas dan pada masing – masing kemampuan, pada kemampuan pemecahan masalah nilai Sig kelas eksperimen dan kelas kontrol (α) $0,000 < 0,05$. Begitu juga nilai Sig kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kemampuan komunikasi (α) keduanya $< 0,05$. Nilai Sig pada kelas menunjukan 0,001. Dengan demikian pada kemampuan pemecahan masalah, antara kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran konvensional telah terjadi perbedaan yang signifikan. Artinya kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelas berbeda dan tidak homogen.

Begitu juga yang terjadi pada kemampuan komunikasi matematik, antara kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol di beri perlakuan pembelajaran konvensional telah terjadi perbedaan yang signifikan. Artinya kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelas berbeda dan tidak homogen. Untuk lebih meyakinkan lagi berikut hasil uji Mann – Whitney.

Tabel 4.15
Dua Perbedaan Dua Rata – Rata Gain Kedua Kelas

Gain			
Pemecahan Masalah		Komunikasi	
Mann-Whitney U	179.000	Mann-Whitney U	212.500
Wilcoxon W	585.000	Wilcoxon W	618.500
Z	-3.752	Z	-3.231
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

Dengan demikian setelah diberlakukannya pembelajaran berbasis masalah di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, Pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik kedua kelas tersebut tidak homogen. Pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif pada kelas eksperimen. Karena kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol, dan terjadi perbedaan yang signifikan.

Dari tabel yang di deskripsikan terlihat bahwa kelas kontrol eksperimen dalam pencapaian dan peningkatannya lebih baik dari pada kelas kontrol. Karena kelas eksperimen di berikan perlakuan pendekatan berbasis masalah, sedangkan kelas Kontrol di berlakukan pembelajaran konvensional. Dengan kata lain pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan dan komunikasi matematik siswa.

4. Analisis Skala

Skala sikap yang diberikan kepada pada akhir penelitian akan dihitung berdasarkan hasil angket yang telah diberikan. Model skala sikap yang digunakan adalah model Likert. Skala sikap kemandirian yang diberikan kepada kedua kelas yang terdiri dari 30 pernyataan dilakukan untuk melihat apakah ada perbedaan kemandirian belajar setelah dua kelas mendapatkan perlakuan yang berbeda. selain skala kemandirian, siswa kelas eksperimen diberikan angket untuk melihat pendapat siswa terhadap pendekatan berbasis masalah yang diberlakukan dikelas . angket sikap siswa terhadap pendekatan berbasis masalah berjumlah 15 pernyataan diberikan pada kelas eksperimen bertujuan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan berbasis masalah. Data

hasil tes skala sikap kemandirian belajar dan angket pendapat siswa tersaji dalam lampiran. Berikut ini disajikan distribusi skor sikap kemandirian belajar siswa dan skor pendapat siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan berbasis masalah

a. Skala Kemandirian

Sama halnya dengan nilai kemampuan matematik siswa, kemandirian belajar siswa pun dianalisis dan melalui beberapa tahapan uji statistik dengan membuktikan uji hipotesis. Namun pada Tabel 4.1 dapat dilihat sudah nampak perbedaan rata-rata skala sikap kemandirian belajar siswa antara siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan kontekstual dengan siswa yang menggunakan pembelajarannya biasa. Dari skor maksimum ideal 120, kelas eksperimen mendapat nilai rata-rata 97,23 dan kelas kontrol mendapat nilai rata-rata 79,91. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut :

Tabel 4.16
Analisis Skala Kemandirian Belajar Siswa

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation
Skala Kemandirian	PBM	30	91.33	16.112
	P.Konv	28	76.32	5.787

Dari tabel di atas menunjukan bahwa kelas eksperimen mempunyai sikap kemandirian belajar yang lebih baik dari pada kelas kontrol. artinya kelas pendekatan berbasis masalah yang diberikikan di kelas eksperimen mempunyai pengaruh positif terhadap sikap kemandirian siswa.

Hampir semua pernyataan pada kelas eksperimen mendapatkan tanggapan positif dan baik. Itu pertanda bahwa kelas eksperimen mempunyai sikap kemandirian yang positif dan baik. Dengan rata – rata respon setiap pernyataan

pada skala sikap kemandirian adalah 3,04 (76 %) dengan kriteria sangat baik. Sedangkan rata – rata keseluruhan jumlah skor skala kemandirian kelas eksperimen yang diberikan pendekatan berbasis masalah yakni 91,33 (76,11%) Hampir seluruhnya mempunyai sikap kemandirian belajar yang baik.

Pernyataan skala sikap kemandirian dikelas kontrol juga mempunyai sikap kemandirian yang positif dan baik hanya saja kelas eksperimen lebih unggul dari pada kelas kontrol. Kelas kontrol mempunyai rata – rata respon setiap pernyataan [asa skala sikap kemandirian adalah 2,52 (63%) dengan kriteria baik. Sedangkan rata – rata keseluruhan jumlah skor skala kemandirian kelas kontrol yang diberikan belajar biasa yakni 76,25 (63,54%) sebagian besar siswa memiliki kemandirian belajar yang baik.

Sikap Siswa Terhadap Pendekatan Berbasis Masalah

Tabel 4.17
Skala Pendapat Siswa terhadap Pendekatan Berbasis Masalah

NO	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS
1	Suasana belajar matematika jadi lebih menyenangkan dengan adanya alat peraga/model bangun ruang sisi datar sebagai sumber tambahan belajar.	11	17	3	0
2	Pelajaran menjadi lebih mudah dipahami jika materi pembelajaran dengan pendekatan berbasis masalah	5	23	2	0
3	Matematika lebih menarik dengan pendekatan berbasis masalah	8	16	5	1
4	Belajar secara dikelompokan lebih menyenangkan.	5	20	4	1

5	Pendekatan berbasis masalah membosankan	2	3	20	5
6	Pendekatan berbasis masalah membuat saya merasa jenuh mengerjakan soal-soal matematika	2	3	20	5
7	Belajar dengan pembelajaran berkelompok menyita waktu.	3	2	20	5
8	Pelajaran matematika merupakan pelajaran yang sulit dipahami.	1	8	20	1
9	LKS yang diberikan membuat saya bingung dalam memahami materi bangun ruang sisi datar.	0	3	20	7
10	Menggunakan LKS dapat membantu saya dalam memahami materi bangun ruang sisi datar yang dipelajari.	10	18	2	0
11	Saya lebih senang guru menerangkan materi dan saya hanya mendengarkan.	2	5	15	8
12	Saya malu untuk mempresentasikan masalah didepan kelas.	5	5	15	5
13	Pendekatan berbasis masalah memudahkan saya memahami konsep matematik	9	21	0	0
14	Dengan seringnya tampil mempresentasikan masalah didepan kelas membuat saya berani untuk mengeluarkan pendapat.	7	18	3	2
15	Saya masih merasa bingung dalam menyelesaikan soal mengenai materi bangun ruang sisi datar.	1	4	20	15

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa tanggapan dan sikap siswa terkadap kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan kontekstual

dalam pembelajaran matematika sangat baik. Sebagian besar siswa menyatakan setuju dengan pernyataan positif dan sebagian besar tidak setuju pada pernyataan negatif.

Sedangkan skor subjek terhadap pernyataan menggunakan skala dengan rumus sebagai berikut:

$$R = \frac{\sum A}{\sum n \times \sum P}$$

Keterangan :

R = Skor subjek terhadap pernyataan

$\sum A$ = Jumlah skor alternatif jawaban

$\sum n$ = Banyaknya subjek

$\sum P$ = Banyaknya pernyataan

Dengan interpretasi : Jika skor subjek $S \geq 2,5$ maka respon subjek positif

Jika skor subjek $S < 2,5$ maka respon subjek negatif

$$R = \frac{\sum A}{\sum n \times \sum P} = \frac{1.399}{30 \times 15} = \frac{1.399}{450} = 3,109 \text{ (77,725\%)}$$

Jadi, respon siswa terhadap pernyataan yang diberikan adalah $R = 3,109$. Respon siswa positif, karena skor subjek terhadap pernyataan $\geq 2,5$.

5. Analisis Asosiasi

Berdasarkan hipotesis akan diuji asosiasi antara :kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa, kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dan kemandirian belajar siswa serta kemampun komunikasi matematik siswa dan kemandirian belajar siswa

Pengujian dilakukan mengetahui ada tidaknya asosiasi antara masing-masing kemampuan matematik dengan kemandirian belajar siswa. Kriteria penggolongan kualifikasinya untuk kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik serta skala kemandirian belajar siswa menggunakan Penilaian Acuan Patokan (PAT) sesuai tabel berikut.

Tabel 4.18
Acuan Penilaian
Kemampuan Matematika dan Skala Kemandirian Belajar

Interval Skor	Kriteria
Skor $\geq 70\%$ SMI	Tinggi
$60\% \text{ SMI} \leq \text{Skor} < 70\% \text{ SMI}$	Sedang
Skor $< 60\% \text{ SMI}$	Rendah

Untuk mengetahui deretan asosiasi (ketergantungan) antara variabel satu dengan yang lainnya digunakan koefisien kontingensi (C). Koefisien kontingensi (C) dihitung dengan menggunakan rumus $C_{\text{maks}} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$, dengan m adalah harga minimal antara banyak baris dan kolom (Sugiyono, 2005).

Selanjutnya dihitung nilai Q yaitu nilai hasil bagi C oleh C_{maks} Interpretasi Davis sebagai berikut:

$$\frac{C}{C_{\text{maks}}} = Q$$

Sehingga,

$$C = QC_{\text{maks}}$$

Tabel 4.19	
Klasifikasi Derajat Asosiasi	
Besarnya C	Klasifikasi
$C = 0$	Tidak terdapat asosiasi
$0 < C < 0,20 C_{maks}$	Rendah sekali
$0,20 \leq C < 0,40 C_{maks}$	Rendah
$0,40 < C < 0,70 C_{maks}$	Cukup
$0,70 < C < 0,90 C_{maks}$	Tinggi
$0,90 < C < 1,00 C_{maks}$	Tinggi sekali
$C = C_{maks}$	Sempurna

- a. Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik

Tabel 4.20
Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik

		Komunikasi			Total
		Tinggi	Sedang	Rendah	
Pemecahan_Masalah	Tinggi	7	1	1	9
	Sedang	4	5	0	9
	Rendah	6	1	5	12
Total		17	7	6	30

Untuk melihat apakah ada asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik, maka dilakukan uji Chi-Square.

Rumusan hipotesis untuk uji Chi-Square sebagai berikut :

H_0 : Tidak Terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa

H_1 : Terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa

Dengan kriteria pengujian, jika nilai $\text{sig.} > 0,05$ maka H_0 diterima.

Adapun *Output* hasil uji Chi-Square disajikan dalam table berikut :

Tabel 4.21
Hasil Uji Chi-Square
Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11.750 ^a	4	.019

Dari tabel 4.19 diatas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05 yakni 0,019 ($0,014 < 0,05$) artinya H_0 ditolak, dengan demikian H_1 diterima, ini berarti bahwa terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik. Karena terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik, maka selanjutnya akan di lihat derajat asosiasi (ketergantungan) antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa

Hasil uji derajat asosiasi menggunakan *software SPSS 24* disajikan dalam Tabel 4.20 berikut :

Tabel 4.22
Hasil Uji Derajat Asosiasi
Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.530			.019

Berdasarkan data dari Tabel 4.20 diatas diperoleh nilai koefesien kontingensi 0,530. Agar harga C dapat digunakan untuk menilai derajat asosiasi antara kedua variable maka harga C perlu dibandingkan dengan C_{max} sebagai berikut :

$$C_{max} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{3-1}{3}} = 0,816$$

Sehingga

$$Q = \frac{c}{C_{max}} = \frac{0,530}{0,816} = 0,649$$

Karena nilai $Q = 0,649$ maka menurut Davis (Septiani, 2016) ukuran asosiasi kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa termasuk kriteri Cukup.

b. Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Kemandirian

Tabel 4.23
Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian

		kemandirian			Total
		Tinggi	Sedang	Rendah	
Pemecahan_Masalah	Tinggi	8	1	0	9
	Sedang	5	3	1	9
	Rendah	4	1	7	12
Total		17	5	8	30

Untuk melihat apakah ada asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian, maka dilakukan uji Chi-Square. Rumusan hipotesis untuk uji Chi-Square sebagai berikut :

H_0 : Tidak Terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa

H_1 : Terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa

Dengan kriteria pengujian, jika nilai $\text{sig.} > 0,05$ maka H_0 diterima.

Adapun *Output* hasil uji Chi-Square disajikan dalam table berikut :

Tabel 4.24
Hasil Uji Chi-Square
Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12.700 ^a	4	.013

Dari tabel 4.22 diatas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05 yakni 0,013 ($0,025 < 0,05$) artinya H_0 ditolak, dengan demikian H_1 diterima, ini berarti bahwa terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar. Karena terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian , maka selanjutnya akan di lihat derajat asosiasi (ketergantungan) antara kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa.

Hasil uji derajat asosiasi menggunakan *software SPSS 20* disajikan dalam Tabel berikut :

Tabel 4.25
Hasil Uji Derajat Asosiasi
Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.545			.013

Berdasarkan data dari Tabel 4.23 diatas diperoleh nilai koefesien kontingensi 0,545. Agar harga C dapat digunakan untuk menilai derajat asosiasi

antara kedua variable maka harga C perlu dibandingkan dengan C_{max} sebagai berikut :

$$C_{max} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{3-1}{3}} = 0,816$$

Sehingga

$$Q = \frac{C}{C_{max}} = \frac{0,545}{0,816} = 0,667$$

Karena nilai $Q = 0,667$ maka menurut Davis (Septiani, 2016) ukuran asosiasi kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar termasuk kriteri Cukup.

- c. Asosiasi Kemampuan Komunikasi matematik dengan Kemandirian

Tabel 4.26
Asosiasi Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian

		kemandirian			Total
		Tinggi	Sedang	Rendah	
komunikasi	Tinggi	13	2	2	17
	Sedang	2	3	2	7
	Rendah	2	0	4	6
Total		17	5	8	30

Untuk melihat apakah ada asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian, maka dilakukan uji Chi-Square. Rumusan hipotesis untuk uji Chi-Square sebagai berikut :

H_0 : Tidak Terdapat asosiasi antara kemampuan komunikasi matematik dan kemandirian belajar siswa

H_1 : Terdapat asosiasi antara kemampuan komunikasi matematik dan kemandirian belajar siswa

Dengan kriteria pengujian, jika nilai $\text{sig.} > 0,05$ maka H_0 diterima.

Adapun *Output* hasil uji Chi-Square disajikan dalam table berikut :

Hasil uji derajat asosiasi menggunakan *software SPSS 24* disajikan dalam Tabel berikut :

Tabel 4.27
Hasil Uji Chi-Square
Asosiasi Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11.879 ^a	4	.018

Dari tabel 4.22 diatas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05 yakni 0,018 ($0,000 < 0,05$) artinya H_0 ditolak, dengan demikian H_1 diterima, ini berarti bahwa terdapat asosiasi antara kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar. Karena terdapat asosiasi antara kemampuan komunikasi dan kemandirian , maka selanjutnya akan di lihat derajat asosiasi (ketergantungan) antara kemampuan komunikasi matematik dan kemandirian belajar siswa.

Hasil uji derajat asosiasi menggunakan *software SPSS 20* disajikan dalam Tabel berikut :

Tabel 4.28
Hasil Uji Derajat Asosiasi
Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.533			.018

Berdasarkan data dari Tabel 4.26 diatas diperoleh nilai koefesien kontingensi 0,533. Agar harga C dapat digunakan untuk menilai derajat asosiasi

antara kedua variable maka harga C perlu dibandingkan dengan C_{max} sebagai berikut :

$$C_{max} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{3-1}{3}} = 0,816$$

Sehingga

$$Q = \frac{C}{C_{max}} = \frac{0,533}{0,816} = 0,653$$

Karena nilai $Q = 0,653$ maka menurut Davis (Septiani, 2016) ukuran asosiasi kemampuan komunikasi matematik dan kemandirian belajar termasuk kriteria cukup.

Dari penjelasan dan tabel diatas dapat disimpulkan terdapat asosiasi antar:

- kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa
- kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dan kemandirian belajar siswa
- kemampun komunikasi matematik siswa dan kemandirian belajar siswa

B. Pembahasan

Tujuan dari penelian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi siswa yang mendapat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan berbasis masalah dan siswa yang mendapat pembelajaran biasa, serta mengetahui sikap siswa (kemandirian belajar) terhadap pembelajaran matematika. Mengacu pada pernyataan tersebut, kegiatan pembelajaran yang di berikan pada kelas kontrol dengan pembelajaran biasa dan pada kelas eksperimen dengan pembelajaran pendekatan berbasis masalah, baik

itu pada tingkat keaktifan siswa, cara belajar siswa atau pun antusias semangat siswa terhadap pelajaran matematika.

1. Implementasi Pembelajaran dengan Pendekatan Berbasis Masalah

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama diawali dengan memberikan apersepsi dan motivasi dengan menjelaskan manfaat materi yang dipelajari pada kehidupan sehari – hari. Selanjutnya membagi kelompok siswa dengan kemampuan heterogen. Metode pembelajaran melalui pendekatan berbasis masalah ini merupakan metode pembelajaran yang jarang sekali digunakan dalam pembelajaran, sehingga pada pertemuan pertama dan kedua siswa masih kesulitan ketika guru pada awal kegiatan nampak asing dengan langkah – langkah pembelajaran pendekatan berbasis masalah. Karena mereka belum pernah mendapatkan pembelajaran berbasis masalah sebelumnya.

Menurut Sanjaya (2010) mengatakan bahwa media pembelajaran mempunyai fungsi dan peran sebagai penambah gairah dan motivasi belajar. Sejalan dengan Sadiman (2008), media pembelajaran memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka). Dengan arahan dari guru siswa mulai terbiasa untuk menyusun suatu dugaan atas masalah yang mereka hadapi, sebelum mereka melakukan pengamatan untuk menunjukkan jawaban atas dugaan mereka. Sehingga secara perlahan pembelajaran dapat berjalan dengan baik, siswa menjadi lebih aktif serta suasana pembelajaran kondusif.

Pendekatan berbasis masalah dilaksanakan di kelas eksperimen yang dilakukan sebanyak 8 kali pertemuan pada bab bangun ruang sisi datar sesuai

yang diharapkan. Adapun langkah-langkah dalam pendekatan berbasis masalah yang dilakukan sebagai berikut: (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual atau kelompok, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

2. Peningkatan dan Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik.

Rusefendi (2001) menyatakan bahwa ekuivalensi subjek dalam kelompok – kelompok yang berbeda perlu ada, agar bila ada hasil berbeda yang diperoleh kelompok, itu bukan disebabkan karena tidak ekuivalennya kelompok – kelompok itu, tetapi karena adanya perlakuan. Mengacu pada pernyataan tersebut maka data pretes kelas eksperimen dan kontrol dianalisis rata – rata nya. Menganalisis data pretes untuk mengetahui ekuivalensi kemampuan awal dalam hal kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik kedua kelompok tersebut.

Hasil kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ditunjukan oleh hasil pretes. Kelas eksperimen maupun kelas kontrol mempunyai kemampuan yang setara. Yakni : Kelas eksperimen pada kemampuan pemecahan masalah mempunyai rata – rata pretes 9,30 dengan standar deviasi 3,436. Sedangkan kelas kontrol pada kemampuan pemecahan masalah matematik mempunyai rata – rata pretes 9,21 dengan standar deviasi 3,035. Jika dilihat dari selisih rata – rata kedua kelas tersebut yakni hanya 0,09 berarti kemampuan awal pemecahan masalah matematik antara kelas kontrol dan eksperimen sama.

Hasil Kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol juga di analisis pada kemampuan komunikasi matematik, yakni : Kelas eksperimen pada kemampuan komunikasi mempunyai rata – rata pretes 6,40 dengan standar deviasi 3,359. Sedangkan kelas kontrol pada kemampuan komunikasi matematik mempunyai rata – rata pretes 6,18 dengan standar deviasi 3,376. Jika dilihat dari selisih rata – rata kedua kelas tersebut yakni hanya 0,22 berarti kemampuan awal pemecahan masalah matematik antara kelas kontrol dan eksperimen sama. Kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan berada pada kemampuan yang relatif sama. Artinya kemampuan kelas eksperimen dan kelas kontrol sama di awal sebelum pembelajaran.

Setelah diberikan perlakuan, kelas eksperimen diberikan pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional. Maka perbedaan kemampuan kedua kelas tersebut dapat terlihat dari hasil post tes nya. Dari hasil postes kedua kelas tersebut, yakni : Kelas eksperimen pada kemampuan pemecahan masalah matematik mempunyai rata – rata postes 29, 57 dengan standar deviasi 11, 4431. Sedangkan kelas kontrol mempunyai rata – rata postes 15, 43 dengan standar deviasi 7, 371. Jika dilihat dari selisih rata – rata postes antara kelas eksperimen dan kontrol, setelah diberikan perlakuan, terdapat jauh yakni 14,14. Dengan hasil kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Begitu juga yang terjadi pada kemampuan komunikasi matematik, yakni Setelah diberikan perlakuan, kelas eksperimen diberikan pembelajaran berbasis masalah dan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional. Maka perbedaan kemampuan kedua kelas tersebut dapat terlihat dari hasil post tes nya. Dari hasil

postes kedua kelas tersebut, yakni : Kelas eksperimen pada kemampuan komunikasi matematik mempunyai rata – rata postes 15,00 dengan standar deviasi 4,720. Sedangkan kelas kontrol mempunyai rata – rata postes 9,96 dengan standar deviasi 3,911. Jika dilihat dari selisih rata – rata postes antara kelas eksperimen dan kontro, setelah diberikan perlakuan, terjadi selisih yang signifikan yaitu 5,04. Dengan hasil kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik di kelas eksperimen yang diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada kelas kontrol yang diberikan perlakuan pembelajaran konvensional.

Hal ini menunjukan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik. Pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada pembelajaran konvensional. Karena pembelajaran yang menggunakan pendekatan berbasis masalah hasilnya lebih baik dari pada pembelajaran konvensional.

3. Kemandirian Belajar Siswa dan Sikap Siswa Terhadap Pendekatan Berbasis Masalah

Hasil analisis skala kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen menunjukan, secara sebagian besar siswa bersikap positif terhadap pembelajaran matematika sebesar 91,33 dan kelas kontrol mendapat nilai rata-rata 76,25. Sikap positif kemandirian belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Menurut Ruseffendi (1991) siswa yang memiliki sikap yang positif terhadap matematika memiliki ciri antara lain mengikuti pelajaran dengan sungguh-sungguh, menyelesaikan tugas dengan baik, berpartisipasi aktif dalam diskusi, mengerjakan tugas-tugas rumah dengan baik, dan merespon tantangan yang datang dari bidang studi itu. Materi bangun ruang sisi datar mempunyai motivasi dan dapat merasakan kegunaan dari matematika untuk menghitung sebuah benda nyata yang sering dilihat disekitar siswa. Selain positif terhadap kemandirian belajar siswa, hasil analisis skala pendapat juga menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran kontekstual, diskusi kelas dan belajar kelompok. Respon positif terhadap pembelajaran dengan pendekatan berbasis masalah dengan skor respon $3,109 \geq 2,5$.

Sejalan dengan Brookfield (2000), kemandirian belajar yang tinggi akan dapat memacu keterlibatan aktif dalam suatu kegiatan atau tugas yang kemudian akan meningkatkan kompetensi seseorang. Sebaliknya kemandirian belajar yang rendah dapat mendorong seseorang untuk menarik diri dari lingkungan dan kegiatan sehingga dapat menghambat perkembangan potensi yang dimilikinya.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan kemandirian belajar siswa di kelas eksperimen yang diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada kelas kontrol yang diberikan perlakuan pembelajaran konvensional.

Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih memberikan respon positif terhadap kemandirian belajar siswa. Pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada pembelajaran konvensional. Karena

pembelajaran yang menggunakan pendekatan berbasis masalah hasilnya lebih baik dari pada pembelajaran konvensional.

Dari hasil pembahasan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa pada pembelajaran matematika, hal itu seakan membuktikan pernyataan Trianto (2007) bahwa pendekatan berbasis masalah adalah salah satu pendekatan yang inovatif dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya Namirah (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dilain pihak Kurniasih (2015) menyatakan bahwa pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan komunikasi matematik siswa, dan Nurdiansyah (2016) menyatakan bahwa melalui pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan komunikasi, pemecahan masalah serta kemandirian belajar siswa.

4. Asosiasi Antar Variabel

Dari serangkaian analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat asosiasi antara ketiga variabel yang diteliti. yakni, terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematik dengan kemampuan komunikasi matematik, terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematik dengan kemandirian belajar siswa, serta terdapat asosiasi terhadap kemampuan komunikasi matematik dengan kemandirian siswa.

Siswa dapat menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah bila siswa tersebut telah menguasai kemampuan komunikasi matematika. Suatu gagasan

prosedur atau fakta matematika dipahami secara menyeluruh jika hal-hal tersebut membentuk suatu jaringan (*network*) dengan keterkaitan yang kuat dan banyak (Dahlan, 2004) keterkaitan yang banyak menentukan derajat pemahaman seseorang. Berdasarkan analisis data hasil penelitian bahwa terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematik siswa dan tergolong kategori cukup. Dan juga terdapat asosiasi antara pemecahan masalah dan kemandirian belajar siswa yang tergolong kategori cukup, serta terdapat asosiasi antara kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar siswa siswa yang tergolong kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematiknya baik, maka kemampuan komunikasi dan sikap kemandirian yang baik pula.

5. Kesulitan Siswa

Dalam pembelajaran menggunakan pendekatan berbasis masalah, di akhir siswa diberikan tes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematik dan komunikasi matematik. Dari hasil rata-rata postes atau tes akhir tersebut terlihat bahwa masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam beberapa butir soal yang diberikan.

Skor jawaban siswa terhadap soal – soal posttest kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik dapat dilihat pada lampiran. Beberapa siswa dapat menyelesaikan semua pertanyaan dengan benar dan ada sebagian lain yang dapat menyelesaikan semua pertanyaan tetapi belum benar seluruhnya.

Untuk lebih lengkapnya rata-rata hasil postes dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.29
Rata – Rata Hasil Posttest Tiap Butir Soal Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Kelas PBM

		Skor Tiap Butir Soal				
Variabel		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
		10	12	15	15	12
Kemampuan Ppemecahan Masalah	$\bar{x}$	6.80	8.07	9.17	8.77	7.00
Matematik	%	68	67,17	61,13	73,08	58,33

		Skor Tiap Butir Soal				
Variabel		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
		4	4	4	4	8
Kemampuan Komunikasi Matematik	$\bar{x}$	3.07	2.90	3.13	2.93	4.97
	%	76,75	72,50	78,25	73,25	62,13

Tabel 4.28 menunjukkan bahwa siswa pada soal-soal yang di berikan berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik pada kelas eksperimen, siswa tidak mengalami kesulitan untuk semua butir soal yang diberikan jika dibandingkan dengan skor maksimum idealnya karena skor rata – rata tiap butir soal $\geq 60\%$. Dari tabel juga terlihat bahwa soal kemampuan pemecahan masalah matematik lebih sulit dibandingkan soal komunikasi matematik jika dilihat dari skor rata – rata. Karena pada soal kemampuan pemecahan masalah ada soal nomer 5 yang mempunyai presentasi $< 60\%$. Hal ini menunjukan soal tersebut masih di anggap sulit oleh sebagian siswa. Dengan demikian siswa masih mempunyai kesulitan untuk menyelesaikan soal tentang menghitung volume kubus, balok, risma dan limas pada tahapan mengsketsakan situasi kedalam bentuk gambar, menganalisis kecukupan data, membuat model

matematik dan menyelesaikannya, menentukan konsep yang terlibat serta memeriksa kebenaran jawaban yang telah diperoleh.

Sedangkan untuk skor rata – rata tiap butir soal untuk kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.29 berikut :

Tabel 4.30
Rata – Rata Hasil Postest Tiap Butir Soal Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Kelas P.Konvensional

		Skor Tiap Butir Soal				
Variabel		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
		10	12	15	15	12
Kemampuan Pemecahan Matematik	$\bar{x}$	5.29	5.57	5.61	6.39	5.21
	%	52,90	46,41	37,40	42,60	43,42
		Skor Tiap Butir Soal				
Variabel		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
		4	4	4	4	8
Kemampuan Komunikasi	$\bar{x}$	2.32	2.39	2.50	2.75	3.79
	%	58	59,75	62,50	68,75	47,37

Tabel 4.29 menunjukkan bahwa siswa pada soal-soal yang di berikan berkaitan dengan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik pada kelas kontrol tidak jauh berbeda dengan kelas eksperimen,beberapa skor rata – rata tiap butir soal $\leq 60\%$. Pada soal kemampuan pemecahan masalah, semua butir soal menunjukkan bahwa siswa masih mendapatkan kesulitan pada soal nomer tersebut. Dengan kata dengan demikian pada kelas yang diberikan pembelajaran biasa, rata – rata siswa masih kesulitan pada tahap (1) mengidentifikasi data diketahui, ditanyakan, kecukupan data untuk pemecahan masalah, (2) mengidentifikasi strategi yang dapat ditempuh, (3) menyelesaikan model matematika disertai alasan, dan (4) memeriksa kebenaran solusi.

Sedangkan pada kemampuan komunikasi, siswa mempunyai kesulitan di soal nomer 1, 2 dan 5 yakni pada tahapan menyatakan suatu situasi kedalam bentuk model matematik, menyatakan peristiwa sehari – hari dalam bahasa dan symbol matematik dan membuat soal cerita berdasarkan gambar yang diberikan

Kesimpulannya, pendekatan berbasis masalah mempermudah siswa untuk menyelesaikan soal – soal kemampuan pemecahan masalah matematik dan komunikasi matematik, dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal itu di tunjukan dari kesulitan yang diperoleh oleh siswa dikelas eksperimen dan kelas kontrol.

6. Gambaran dan Pendapat Siswa Terhadap Pendekatan Berbasis Masalah

Kelas eksperimen berjumlah 30 orang, kelas ini di berikan pembelajaran pendekatan berbasis masalah. Kelas eksperimen dibagi menjadi beberapa kelompok belajar. yang anggota kelompoknya dipilih secara acak. Satu kelompok di kelas eksperimen beranggotakan 5 siswa. Kelas kontrol berjumlah 28 siswa, kelas ini diberikan pembelajaran konvensional dan tidak dikelompokkan.

Penyelesaian butir – butir soal kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi pada kelas eksperimen sebagian besar siswa mampu menyelesaikannya. meskipun pada awal pertemuan, siswa kelas eksperimen terlihat kaget dan kaku saat diberikan pendekatan berbasis masalah. Namun, setelah beberapa pertemuan berikutnya terjadi proses pembelajaran yang aktif. Bahkan beberapa kelompok siswa berebut untuk menjadi yang terbaik saat presentasi hasil diskusi kelompoknya. Kelas kontrol sedikit mendapatkan kendala saat menyelesaikan butir – butir soal kemampuan pemecahan masalah dan

komunikasi matematik. Terutama disaat menyusun model matematik, dan mengidentifikasi kecukupan data pada soal.

Terlihat dari hasil post tes, kelas eksperimen lebih unggul dan lebih baik di bandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menyatakan bahwa kelas eksperimen lebih bisa memecahkan soal – soal pemecahan masalah dan komunikasi matematika dibandingkan dengan kelas kontrol. Gambaran kelas eksperimen dan kelas kontrol, dalam partisipasi dan keaktifan belajar, kelas eksperimen lebih aktif dan antusias dibandingkan dengan kelas kontrol.

Kelas eksperimen, setelah diberikan pembelajaran pendekatan berbasis masalah daya saing antar kelompok dan antar siswa lebih baik. Siswa terlihat ingin bertanya, menjawab, tampil kedepan dan aktif dalam pembelajaran. Berikut gambaran pembelajaran situasi kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Situasi Pembelajaran Kelas Pendekatan Berbasis Masalah

Dalam gambar terlihat kelas eksperimen dalam keadaan berkelompok, siswa terlihat antusias, bertanya dan mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas tanpa rasa malu dan canggung



Gambar 4.2
Situasi Pembelajaran Kelas Konvensional

Dalam gambar terlihat kelas kontrol tidak dalam berkelompok, beberapa siswa saja yang terlihat aktif dan tampil di depan.

Menurut Ruseffendi (1991) siswa yang memiliki sikap yang positif terhadap matematika memiliki ciri antara lain mengikuti pelajaran dengan sungguh-sungguh, menyelesaikan tugas dengan baik, berpartisipasi aktif dalam diskusi, mengerjakan tugas-tugas rumah dengan baik, dan merespon tantangan yang datang dari bidang studi itu. Materi bangun ruang sisi datar mempunyai motivasi dan dapat merasakan kegunaan dari matematika untuk menghitung

sebuah benda nyata yang sering dilihat disekitar siswa. Selain positif terhadap kemandirian belajar siswa, hasil analisis skala pendapat juga menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran kontekstual, diskusi kelas dan belajar kelompok. Respon positif terhadap pembelajaran dengan pendekatan berbasis masalah dengan skor respon $3,109 \geq 2,5$.

Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih memberikan respon positif terhadap kemandirian belajar siswa. Pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada pembelajaran konvensional. Karena pembelajaran yang menggunakan pendekatan berbasis masalah hasilnya lebih baik dari pada pembelajaran konvensional.

Dari hasil pembahasan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa pada pembelajaran matematika, hal itu seakan membuktikan pernyataan Trianto (2007) bahwa pendekatan berbasis masalah adalah salah satu pendekatan yang inovatif dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya Namirah (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dilain pihak Kurniasih (2015) menyatakan bahwa pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan komunikasi matematik siswa, dan Nurdiansyah (2016) menyatakan bahwa melalui pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan komunikasi, pemecahan masalah serta kemandirian belajar siswa.

Untuk memastikan keterlaksanaan pendekatan berbasis masalah disusun sebuah lembar observasi untuk observer untuk memastikan keterlaksanaan proses

pembelajaran pendekatan berbasis masalah di kelas eksperimen. Observer mengobservasi setiap pertemuan yang berlangsung dan disimpulkan setiap pertemuan di kelas eksperimen sudah terlaksana proses pembelajaran pendekatan berbasis masalah. Hanya saja pada pertemuan 1 dan 2 keterlaksanaan kegiatan pembelajaran mengalami kekurangan waktu untuk melaksanakan tahapan proses pendekatan berbasis masalah. hal ini dikarenakan pada pertemuan 1 dan 2 siswa terlihat kaget, bingung dan asing terhadap pembelajaran tersebut. tetapi pada pertemuan selanjutnya keterlaksanaan tahapan proses pendekatan berbasis masalah dapat dilaksanakan. dan pada lembar observer terlihat respon siswa terhadap pembelajaran berbasis masalah semakin baik. dilihat dari keaktifan bertanya, menyatakan pendapat, menanggapi pendapat oranglain, kerjasama dengan orang lain, menghargai pendapat orang lain, mengajukan pertanyaan, bertukarpendapat dengan orang lain. pada hal tersebut di pertemuan 3,4,5,6,7,dan 8 siswa semakin banyak yang berpartisipasi. Hal ini menandakan gambaran pada kelas pendekatan berbasis masalah lebih aktif dan lebih baik dari kelas konvensional.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data penelitian dan hasil analisis data diperoleh beberapa kesimpulan terkait dengan hipotesis-hipotesis penelitian, antara lain:

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah

1. Peningkatan dan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang mendapatkan pembelajaran pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa.
2. Peningkatan dan pencapaian kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapatkan pembelajaran pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa.
3. Kemandirian belajar siswa yang mendapatkan pembelajar pendekatan berbasis masalah lebih baik dari pada yang mendapatkan pembelajaran biasa.
4. Adanya asosiasi yang sangat kuat antara kemampuan
 - d. Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa
 - e. Kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dan kemandirian belajar siswa
 - f. Kemampun komunikasi matematik siswa dan kemandirian belajar siswa

5. Siswa yang mendapatkan pembelajaran pendekatan berbasis masalah tidak banyak menghadapi kesulitan yang berarti dalam upaya memahami dan memecahkan permasalahan matematis, dengan kecenderungan mempunyai kemandirian belajar yang baik terhadap matematika. Sedangkan pada kelas konvensional masih ada sebagian siswa mengalami kesulitan pada beberapa soal pemecahan dan komunikasi diantaranya tentang membuat model matematika, dan mengidentifikasi unsure diketahui serta ditanyakan.
6. Gambaran kegiatan siswa dalam proses pembelajaran pada saat menggunakan pendekatan berbasis masalah lebih aktif dari kelas yang mendapatkan pembelajaran biasa.
7. Pendapat siswa terhadap pendekatan berbasis masalah mempunyai respon yang positif. dan mereka tunjukan dengan situasi pembelajaran yang aktif, banyak bertanya, menjawab dan antusias untuk maju kedepan mempresentasikan hasil kerja kelompoknya..

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pendekatan berbasis masalah dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan matematik siswa. Agar siswa aktif dan kemampuan siswa pun menjadi lebih baik. Karena telah terbukti pada penelitian ini bahwa pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan

kemampuan pemecahan masalah, dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa.

2. Bagi para guru matematika, pembelajaran dengan pembelajaran berbasis masalah adapat menjadi alternatif diantara banyak pilihan model pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik serta kemandirian belajar siswa.
3. Untuk menerapkan pembelajaran dengan pembelajaran pendekatan berbasis masalah sebaiknya guru membuat sebuah skenario dan perencanaan yang matang, sehingga pembelajaran dapat terjadi sesuai dengan rencana, dan tidak banyak waktu yang terbuang oleh hal-hal yang tidak diharapkan.
4. Perlu ada pengembangan oleh pihak sekolah melalui Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika, mengenai soal-soal khususnya soal-soal tentang kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi, agar siswa terbiasa mengerjakan soal-soal yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
5. Untuk penelitian yang lain, diharapkan meneliti kemampuan yang lain dan kemampuan yang berbeda dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah.
6. Penelitian ini hanya terbatas pada materi bangun ruang sisi datar diharapkan pada peneliti yang lain untuk mengembangkan pembelajaran pendekatan berbasis masalah pada materi-materi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rieneka Cipta.
- Arikunto, S. (2008). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dimiyati dan Mudjono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rieneka Cipta.
- Hartono, Y. (2014). *Matematika Strategi Pemecahan Masalah*. Palembang : Graha Ilmu.
- Helmaheri. (2004). *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematis siswa SLTP melalui Stategi Think-Talk-Writdalam Kelompok kecil*. Tesis Magister pada PPs UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Hendriana, H. Sumarmo, U. Rohaeti, E. (2013). *Kemampuan Komunikasi Matematik dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik serta Disposisi Matematik*. Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematik Vol. 2, No. 1, April 2013
- Hendriana, H dan Sumarmo. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung : Refika Aditama
- Homalik, O. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Koswara, E dan Hendriana, H. (2015). *Strategi PQ4R Mengembangkan Kemampuan Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa SMP*. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol 4, No.2, September 2015
- Kurniasih, (2015). *Peningkatan kemampuan Komunikasi Matematika dan Kemandirian Belajar siswa dengan Pendekatan Berbasis Masalah*. Bandung : UNPAS
- Latif. (2015). *Meningkatkan kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis serta Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD*. Tesis STKIP Siliwangi Bandung : Tidak ditetbitkan
- Majid, A. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung : Rosdakarya

- Namirah, E. (2014). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik serta Motivasi Siswa dengan pembelajaran Inkuiri*. Tesis UNPAS Bandung : Tidak diterbitkan.
- Nurdiansyah. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik serta Minat Siswa dengan pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis STKIP Siliwangi Bandung : Tidak diterbitkan
- Nur, A. (2014). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematik Melalui Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Untuk Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Garut*. Vol1, artikel 8.
- Pudin. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Pendekatan Reciprocal Teaching*. Tesis STKIP Siliwangi Bandung : Tidak diterbitkan
- Ruseffendi, E.T.(2010). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non-Eksata Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Rahayu, S. (2015). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa SMK*. Tesis STKIP Siliwangi Bandung : Tidak diterbitkan
- Sadiman, A. (2008). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan*. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana: Jakarta.
- Shadiq. (2015). *Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kreatif matematik serta Kemandirian Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kontektual*. Bandung : STKIP Siliwangi
- Setiyani. 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan CD Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Bangun Ruang Kelas VII*. Tesis. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sugandi, A. I. 2011. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Setting Kooperatif JIGSAW terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA*. Lampung: Universitas Lampung.

- Sumarmo, U. (2012). *Bahan Belajar Mata Kuliah Proses Berpikir Matematik Program S2 Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi 2012*. STKIP Siliwangi Bandung: Tidak diterbitkan.
- Sumarmo, U. (2014a). *Pembelajaran Keterampilan Membaca Matematika Pada Siswa Sekolah Menengah*. Penyelia : Sumarmo, U. Pada Kumpulan Makalah: Berpikir dan disposisi Matematika serta Pembelajarannya Lokakarya TOT Guru Matematika di UNNES 2002. Bandung: FPMIPA – UPI. 1-24
- Sumarno, U. (2014b). *Pembelajaran untuk Mengembangkan Kemampuan berpikir Matematik*. Penyelia : Sumarmo U. 2006. Pada Kumpulan Makalah: Berpikir dan disposisi Matematika serta Pembelajarannya. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.. Bandung. FPMIPA – UPI. 75 - 108
- Sumarno, U. (2014c). *Kemampuan dan Disposisi Berfikir Logis, Kritis dan Kreatif Matematik: Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think – Talk - Write*. Penyelia : Sumarmo U at all. 2012. Pada Kumpulan Makalah: Berpikir dan disposisi Matematika serta Pembelajarannya. Sekolah Tinggi Kependidikan Ilmu Pendidikan Siliwangi Bandung Makalah dimuat dalam Jurnal MIPA. Vol. 17. No 1., 17 – 33, April 2012.
- Susilawati, S. (2014). *Belajar dan Pembelajaran Matematika*. Bandung : CV Insan Mandiri
- Susman, Y.(2016) *Penerapan Pendekatan SAINTIFIK untuk Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah serta Disposisi Matematik Siswa SMP*. STKIP Siliwangi Bandung : Tidak diterbitkan
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Turmudi. (2009). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika(Berparadigma Eksploratif dan Infestigatif)*. Leuser Cipta Pustaka: Bandung.
- Usman, U. (2005). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika dan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika*. Disertasi Doktor pada PPS IKIP. Bandung: Tidak Diterbitkan.