

**LAPORAN TAHUNAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN
PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA SMP DI PROVINSI
GORONTALO MELALUI PENERAPAN MODEL PENEMUAN
TERBIMBING MENGGUNAKAN TUGAS BENTUK SUPERITEM
Tahun Ke 2 Dari Rencana 3 Tahun**

Ketua:

**Prof. Dr. Evi Hulukati, M.Pd
(NIDN: 0030056009)**

Anggota:

- 1. Dr. Samsyu Q. Badu, M.Pd (NIDN: 0003066007)**
- 2. Novianita Achmad, M.Si (NIDN: 0017117411)**

**UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
SEPTEMBER 2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Di Kabupaten Gorontalo Melalui Penerapan Model Penemuan Terbimbing Menggunakan Tugas Bentuk Superitem

Peneliti / Pelaksana
Nama Lengkap : Prof. Dr. EVIE P HULUKATI M.Pd
NIDN : 0030056009
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Pendidikan Matematika
Nomor HP : 085240022519
Surel (e-mail) : eviemega@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)
Nama Lengkap : S.Si NOVIANITA ACHMAD M.Si
NIDN : 0017117411
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

Anggota Peneliti (2)
Nama Lengkap : Dr SYAMSU QAMAR BADU M.Pd
NIDN : 0003066007
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

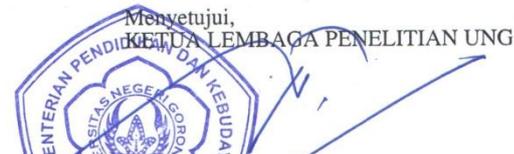
Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 49.500.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp. 165.000.000,00

Mengetahui
PEMBANTU DEKAN I

(DRS. ASRI ARBIE, M.SI)
NIP/NIK 196304171990031003

GORONTALO, 24 - 9 - 2014,
Ketua Peneliti,


(Prof. Dr. EVIE P HULUKATI M.Pd)
NIP/NIK

Menyetujui,
KETUA LEMBAGA PENELITIAN UNG

(DR. HARTO MALIK, M.HUM)
NIP/NIK 1996610041993031010

RINGKASAN

Penelitian ini merupakan studi pengembangan bahan ajar serta kerangka pedagogis yang dapat digunakan dalam peningkatan kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran matematika. Tujuan tersebut diharapkan dapat dicapai melalui serangkaian penelitian yang dilaksanakan melalui tiga tahap. Pada tahap ke II ini bertujuan : 1) melakukan analisis hasil penerapan perangkat pembelajaran dengan model penemuan terbimbing, serta instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik; 2) melihat efektivitas penerapan model yang dikembangkan terhadap kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa SMP dilihat dari variasi kualitas sekolah. 3) melihat kemungkinan adanya interaksi antara variasi kualitas sekolah dengan peningkatan kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematik. 4) melakukan publikasi Hasil Penelitian. Dengan demikian metode penelitian ini pada dasarnya merupakan developmental research, melalui siklus olah pikir dan kaji tindak pembelajaran. Dari proses penelitian pengembangan dan berdasarkan data empirik dilapangan,serta analisis menggunakan statistic deskriptif dan inferensial. Diperoleh hasil yaitu: 1) terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa antara yang diajar dengan model pembelejaran terbimbing dengan yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional; 2) terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa antara yang diajar dengan model pembelejaran terbimbing dengan yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Rencana tahun ke tiga adalah 1) penerapan perangkat pembelajaran pada beberapa sekolah yang ada diprovinsi Gorontalo yang memiliki kualitas sekolah berbeda. 2) Melihat efektivitas penerapan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan terhadap kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik siswa dilihat dari variasi kualitas sekolah.

Kata kunci : komunikasi, pemecahan masalah, penemuan, superitem

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridho Nyalah maka penelitian untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematika siswa SMP melalui penerapan model penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitem dapat terlaksana dengan baik. Penelitian ini direncanakan selama 3 (tiga) tahun. Pada tahun pertama hasil yang akan dicapai adalah uji coba terbatas melihat kehandalan perangkat pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran penemuan terbimbing dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Penelitian pada tahun kedua ini untuk melihat pengaruh penerapan model penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitem terhadap kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa ditinjau dari kualitas sekolah. Capaian hasil penelitian hingga bulan September ini sudah sampai pada pembuatan laporan akhir, yang berikutnya akan dilanjutkan dengan Publikasi hasil penelitian. Penelitian ini masih akan dilanjutkan pada tahun ke tiga, adapun rencana pada tahun ketiga ini adalah 1) penerapan perangkat pembelajaran pada beberapa sekolah yang ada di provinsi Gorontalo yang memiliki kualitas sekolah berbeda. 2) Melihat efektivitas penerapan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan terhadap kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik siswa dilihat dari variasi kualitas sekolah

Ucapan terima kasih disampaikan pada berbagai pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian yaitu Guru-guru dan mahasiswa/mahasiswi yang membantu dalam pengumpulan data di lapangan, pihak Kesbangpol, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Gorontalo dan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Gorontalo serta kepala-kepada SMP tempat dilaksanakannya penelitian.

Semoga Allah akan melimpahkan rahmatNya kepada kita sekalian.

Gorontalo, September 2014

Ketua Peneliti

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
Tabel 4.1	Design Penelitian <i>Pretest Post test Contrl Group Design</i>	40
Tabel 4.2	Kisi-Kisi Kemampuan Komunikasi Matematika	40
Tabel 4.3	Pedoman Penyekoran Soal Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa	41
Tabel 4.4	Kisi-Kisi Instrumen Pemecahan Masalah Matematika	41
Tabel 4.5	Pedoman Penyekoran Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa	42
Tabel 4.6	Rancangan Analisis Data (ANAVAKOVA)	44
Tabel 4.7	Langkah-Langkah Kegiatan Penelitian Tahun Pertama	51
Tabel 5.1	Daftar Distribusi Frekuensi Data <i>Preetest</i> Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen	53
Tabel 5.2	Daftar Distribusi Frekuensi Data <i>Preetest</i> Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Kelas Kontrol	55
Tabel 5.3	Daftar Distribusi Frekuensi Data <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen	56
Tabel 5.4	Daftar Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa <i>Post Test</i> Pada Kelas Kontrol	57
Tabel 5.5	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	59
Tabel 5.6	Daftar Nilai <i>Post Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	60
Tabel 5.7	Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa	61
Tabel 5.8	Hasil Perhitungan Homogenitas Data <i>Preetest</i> Dan <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol	62
Tabel 5.9	Hasil Perhitungan Normalitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika siswa	63
Tabel 5.10	Hasil Perhitungan Homogenitas Data <i>Preetest</i> Dan <i>Post Test</i> Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	64
Tabel 5.11	Hasil Uji Independensi Model Regresi Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen	68
Tabel 5.12	Analisis Varians Untuk Uji Independensi Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas	69

	Kontrol	
Tabel 5.13	Analisis Varians Untuk Uji Linieritas Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen	69
Tabel 5.14	Analisis Varians Untuk Uji Linieritas Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Kontrol	70
Tabel 5.15	Analisis Varians untuk Uji Homogenitas Model Regresi Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	71
Tabel 5.16	Analisis varians untuk uji independensi kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen	73
Tabel 5.17	Analisis Varians Untuk Uji Independensi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Kontrol	74
Tabel 5.18	Analisis Varians Untuk Uji Linieritas Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen	75
Tabel 5.19	Analisis Varians Untuk Uji Linieritas Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Kontrol	75
Tabel 5.20	Analisis Varians Untuk Uji Kesejajaran Dua Model Regresi Untuk Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	77

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
Gambar 5.1	Histogram Data <i>preetest</i> Kemampuan Komuniikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen	54
Gambar 5.2	Histogram Data <i>Preetest</i> Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Kelas Kontrol	55
Gambar 5.3	Histogram Data <i>Post Test</i> Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen	57
Gambar 5.4	Histogram Data Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa <i>Post Test</i> Pada Kelas Kontrol	58
Gambar 5.5	Histogram Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	54
Gambar 5.6	Histogram Nilai <i>Post Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	60
Gambar 5.7	Model Regresi Linier Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Ekpsperimen	66
Gambar 5.8	Model Regresi Linier Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Kontrol	67
Gambar 5.9	Garis Regresi Dua Model Regresi Linier Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa	80
Gambar 5.10	Garis Regresi Dua Model Regresi Linier Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	83

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
Lampiran 1	Kisi-Kisi Kemampuan Komunikasi Matematika	96
Lampiran 2	Instrumen Penelitian Test Kemampuan Komunikasi Matematika (Post Test)	98
Lampiran 3	Rubrik Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika	100
Lampiran 4	Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Komunikasi Matematika	101
Lampiran 5	Kisi-Kisi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	104
Lampiran 6	Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa (Soal Post Test)	105
Lampiran 7	Rubrik Kemampuan Pemecahan Masalah	107
Lampiran 8	Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	117
Lampiran 9	Personalia Tenaga Peneliti Beserta Kualifikasinya	122
Lampiran 10	Artikel Publikasi	136

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sangat pesat, terutama dalam bidang informasi sehingga apa yang terjadi di dunia dapat kita ketahui dengan cepat. Batas antar negara dan waktu sudah tidak ada perbedaan lagi. Pola hidup masyarakat yang lebih konsumtif menuntut akan kreatifitas dan inovasi yang tiada henti-hentinya. Memasuki era globalisasi ini diperlukan sumber daya manusia yang handal dan mampu berkompetisi secara global, maka diperlukan sumber daya manusia yang kreatif berpikir sistematis logis, dan konsisten, dapat bekerja sama serta tidak cepat putus asa. Untuk memperoleh sifat yang demikian masyarakat perlu diberikan pendidikan yang berkualitas.

Salah satu fungsi pendidikan nasional adalah mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Disamping itu Pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, cakap, kritis, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untuk mendukung fungsi dan tujuan pendidikan nasional tersebut di atas, pembelajaran matematika di setiap jenjang pendidikan, mengacu pada 2 tujuan pokok, yaitu tujuan formal dan tujuan material (Soedjadi, 1992). Tujuan formal adalah tujuan yang berkaitan dengan penataan nalar dan pembentukan sikap peserta didik, sedangkan tujuan material adalah tujuan yang berkaitan dengan penggunaan dan penerapan matematika, baik dalam matematika itu sendiri maupun bidang-bidang lainnya.

(Depdiknas : 2006) disebutkan bahwa tujuan umum pendidikan matematika ditekankan pada siswa untuk memiliki aspek-aspek yaitu: 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti,

atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; 3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; 4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Kondisi di atas merupakan harapan ideal yang menjadi cita-cita bangsa ini. Namun realitasnya dunia pendidikan di Indonesia masih jauh dari keinginan tersebut. Bangsa ini masih terus diperhadapkan oleh berbagai masalah pendidikan baik dari masalah fisik seperti pengadaan infra struktur pendidikan, ketersediaan media pembelajaran bahkan dalam pengelolaan proses pembelajaran. Di samping itu masalah lain yang juga muncul kepermukaan adalah masalah yang menyangkut tentang kualitas tenaga pendidikan khususnya guru dan kemampuan siswa sebagai sasaran dari pendidikan itu sendiri.

Guru sebagai fasilitator, organisator, dan motivator pelaksana proses pembelajaran matematika, harus dapat memilih pendekatan pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan karakteristik matematika sehingga memungkinkan tumbuhnya kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa. Sebagai fasilitator, guru menyiapkan perangkat pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menemukan sendiri konsep, prinsip, dan prosedur melalui serangkaian aktifitas pembelajaran. Sebagai organisator, guru harus mampu mengelola jalannya proses pembelajaran termasuk cara-cara mengintervensi untuk mengarahkan siswa dalam memahami konsep, prinsip, dan prosedur. Sebagai motivator guru memberikan motivasi kepada siswa yang kurang aktif di dalam proses pembelajaran. Dengan demikian peranan pendekatan pembelajaran yang dipilih oleh guru sangat strategis dalam menanamkan konsep-konsep matematika.

Rendahnya hasil belajar matematika disebabkan oleh beberapa faktor antara lain ditinjau dari tuntutan kurikulum yang lebih menekankan pada

pencapaian target, bukan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika, serta aktivitas pembelajaran di kelas yang lebih mengaktifkan guru sementara siswa pasif. Akibatnya, anak cenderung menerima apa adanya, tidak memiliki sikap kritis. Untuk dapat lebih mengaktifkan siswa perlu membiasakan anak untuk berkomunikasi dalam setiap kegiatan belajarnya.

Masalah lain yang berhubungan dengan pembelajaran matematika adalah kepedulian guru dalam memahami kemampuan komunikasi matematika siswa, hal ini terlihat dalam pengelolaan pembelajaran yang kurang mendukung perkembangan kompetensi tersebut. Secara umum kemampuan komunikasi matematika memegang peranan penting dalam diri setiap siswa. Dalam proses belajar mengajar matematika, ketika suatu persoalan dilemparkan kepada siswa, maka siswa harus dapat mengenali, memahami, menganalisis, memecahkan serta dapat menggunakan argumennya dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Disamping kemampuan komunikasi matematika yang merupakan hal penting dalam pembelajaran matematika, pemecahan masalah juga merupakan salah satu *doing math* yang harus mendapat prioritas utama dalam pembelajaran matematika. Dalam rekomendasi NCTM (1989:2) dikatakan bahwa pemecahan masalah harus menjadi fokus dalam pembelajaran matematika. Rekomendasi ini tidak hanya mengindikasikan bahwa pemecahan masalah adalah sangat penting, tetapi hal itu juga secara tak langsung menyatakan bahwa beberapa usaha harus dilakukan untuk memasukkannya menjadi bagian integral dari tujuan-tujuan kurikulum matematika.

Model pembelajaran yang selama ini diterapkan kurang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi siswa, akibatnya banyak siswa yang memahami materi yang diajarkan hanya pada saat dijelaskan oleh guru. Setelah itu siswa kembali lupa akan konsep-konsep yang telah diajarkan. Pembelajaran matematika di sekolah yang ada selama ini, guru cenderung pada pencapaian ketuntasan materi yang akan diajarkan dalam target waktu yang tersedia. Kondisi ini menggambarkan guru seakan tidak peduli dengan hal-hal mendasar yang justru sangat mempengaruhi siswa dalam memperoleh pengetahuan yang diajarkan

kepadanya. Proses pembelajaran yang muncul adalah pembelajaran yang berorientasi pada terselesainya materi ajar bukan pada pembelajaran yang menitik beratkan pada upaya untuk meningkatkan kompetensi siswa. Dengan kondisi pembelajaran seperti yang diungkapkan di atas, bukan suatu hal yang mengejutkan jika hasil belajar matematika pun rendah.

Pembelajaran penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem, selain mengarahkan siswa menemukan sendiri konsep, aturan, dan prosedur, juga dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga dapat terpakai secara maksimal dan akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Bigg dan Collis (dalam <http://madfirdaus.wordpress.com/2009>) Tugas bentuk superitem dibuat berdasarkan tahapan SOLO siswa. Siswa mengerjakan soal sederhana kemudian meningkat pada tugas yang lebih kompleks. Proses ini dapat mengoptimalkan penerapan kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan matematis serta mempercepat pemahaman siswa terhadap suatu konsep, yang akhirnya akan berpengaruh positif pada hasil belajar siswa.

Pada penelitian tahun pertama telah dihasilkan Perangkat pembelajaran matematika kelas VIII SMP dengan model pembelajaran penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitem yang berupa RPP, LKS, dan tes kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah layak digunakan berdasarkan hasil validasi dari dua validator serta validasi dan reliabilitas dengan uji coba. Maka pada tahun kedua ini akan dilanjutkan dengan penerapan dari perangkat pembelajaran tersebut di beberapa sekolah yang ada di Provinsi Gorontalo.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan pada latar belakang maka dalam penelitian fokus masalah yang dikaji adalah meliputi hal-hal sebagai berikut;

1. Apakah perkembangan kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh pembelajaran penemuan terbimbing menggunakan tugas

bentuk superitem lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?

2. Apakah perkembangan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang memperoleh pembelajaran penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitem lebih baik dari kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?

1.3. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini tujuan umum yang hendak dicapai adalah untuk mengembangkan model pembelajaran penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitem yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP. Tujuan yang dimaksud direncanakan dapat dicapai dalam tiga tahapan penelitian dengan uraian tujuan untuk setiap tahap adalah sebagai berikut;

Tujuan Khusus Tahap Kedua

- a. Menyempurnakan perangkat pembelajaran, serta instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik melalui pengkajian dalam forum diskusi, seminar, pertimbangan pakar, serta workshop.
- b. Menerapkan perangkat pembelajaran dengan model penemuan terbimbing, serta instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik dalam pembelajaran matematika.
- c. Melakukan analisis hasil penerapan perangkat pembelajaran dengan model penemuan terbimbing, serta instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik
- d. Melihat efektivitas penerapan model yang dikembangkan terhadap kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa SMP dilihat dari variasi kualitas sekolah.
- e. Melakukan publikasi Hasil Penelitian

1.4. Urgensi Penelitian

Hakekat pendidikan matematika (Sumarmo, 2002) mempunyai dua arah pengembangan, yaitu pengembangan untuk kebutuhan masa kini dan masa akan datang. Pengembangan kebutuhan masa kini adalah pembelajaran matematika mengarah pada pemahaman konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya. Sedangkan yang dimaksud dengan kebutuhan di masa yang akan datang adalah pembelajaran matematika yang memberikan kemampuan nalar dan logis, sistematis, kritis, dan cermat serta berpikir objektif dan terbuka. Disamping itu, pembelajaran matematika yang diberikan harus dapat mentugaskan siswa agar mereka memiliki kompetensi dasar matematika, yaitu: pemahaman, pemecahan masalah, penalaran, koneksi dan komunikasi matematik.

Jika dicermati secara luas tentang permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran matematika di Indonesia, maka dapat kita lihat bahwa sudah banyak upaya yang telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan matematika di Indonesia. Upaya-upaya yang dimaksud antara lain, penyempurnaan/pembaharuan kurikulum, penataran guru, penyediaan sarana dan prasarana belajar serta pengadaan fasilitas lainnya. Namun kenyataannya usaha-usaha itu belum menunjukkan hasil yang menggembirakan.

Bagi penulis, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran matematika adalah mengupayakan agar pembelajarannya menjadi sarana bermatematika bagi siswa, karena selama ini pembelajaran matematika kurang menampakkan usaha untuk mengembangkan *doing math* terutama kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik. Pada umumnya orientasi pengajaran kita itu kepada hasil, soal-soalnya terutama mengenai ingatan, pemahaman, keterampilan, disuapi dan semacamnya (Ruseffendi (1990)).

Pembelajaran penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem, selain mengarahkan siswa menemukan sendiri konsep, aturan, dan prosedur, sehingga kemampuan penalaran matematis siswa dapat terpakai secara maksimal dan akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Bigg dan

Collis (dalam <http://madfirdaus.wordpress.com/2009>) Tugas bentuk superitem dibuat berdasarkan tahapan SOLO siswa. Siswa mengerjakan soal sederhana kemudian meningkat pada tugas yang lebih kompleks. Proses ini dapat mengoptimalkan penerapan kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan matematis serta mempercepat pemahaman siswa terhadap suatu konsep, yang akhirnya akan berpengaruh positif pada hasil belajar siswa.

Penelitian ini perlu dilakukan dalam rangka perbaikan proses pembelajaran matematika dan peningkatan kemampuan dasar matematika siswa khususnya kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik siswa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Matematika

a. Pengertian Masalah dalam matematika

Newell & Simon (1972:287) mengemukakan bahwa suatu masalah adalah suatu situasi dimana individu ingin melakukan sesuatu tetapi tidak tahu cara dari tindakan yang diperlukan untuk memperoleh apa yang ia inginkan. Berdasarkan definisi ini Lester (1980:287) mengatakan bahwa suatu masalah adalah suatu situasi dimana seorang individu atau kelompok disebut terbuka untuk melakukan suatu tugas untuk hal mana tidak ada algoritma yang siap yang dapat diterima sebagai suatu metode pemecahannya. Hal serupa dikemukakan Bell (1982) suatu situasi dikatakan masalah bagi seseorang jika ia menyadari keberadaan situasi tersebut dan mengakui bahwa situasi tersebut memerlukan tindakan dan tidak dengan segera dapat menemukan pemecahannya.

Berkaitan dengan hal diatas Lesh dan Landau, (1983) mengemukakan bahwa suatu soal adalah merupakan suatu masalah apabila tidak terdapat prosedur rutin yang dengan cepat dapat diambil untuk menentukan penyelesaiannya. Sedangkan Hudojo (1990) lebih cenderung melihat masalah, dalam kaitannya dengan prosedur yang digunakan seseorang untuk menyelesaikannya berdasarkan kapasitas kemampuan yang dimilikinya. Ditetugaskannya bahwa seseorang mungkin dapat menyelesaikan suatu masalah dengan prosedur rutin, namun orang lain dengan cara yang tidak rutin. Pendapat ini didukung oleh Hayes (dalam Helgenson, 1992) mengatakan bahwa suatu masalah adalah merupakan kesenjangan antara keadaan sekarang dengan tujuan yang ingin dicapai, sedangkan kita tidak mengetahui apa yang harus dikerjakan untuk mencapai tujuan tersebut. Dengan demikian masalah dapat diartikan sebagai pertanyaan yang harus dijawab pada saat itu, sedangkan kita tidak mempunyai solusi yang jelas (Hawton, 1992).

Menurut Hudojo (1990 :158) untuk menyelesaikan suatu soal matematika, siswa harus menguasai hal-hal yang dipelajari sebelumnya, dan dalam hal ini siswa

dapat menggunakannya dalam situasi baru. Dengan mengajar siswa menyelesaikan masalah akan memungkinkan siswa itu menjadi lebih analitis dalam mengambil keputusan dalam kehidupannya, siswa termotivasi untuk mengerjakan soal, memahami konsep yang terkait langsung dengan penyelesaian masalah dan tentunya siswa dituntut berfikir kritis dan lebih kreatif dalam menyelesaikan masalah.

Selanjutnya Ruseffendi (1991: 336-337) mengemukakan bahwa suatu persoalan merupakan masalah bagi seseorang bila persoalan itu tidak dikenalnya, dan orang tersebut mempunyai keinginan untuk menyelesaikannya, terlepas apakah akhirnya ia sampai atau tidak kepada jawaban masalah itu.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa suatu pertanyaan atau soal merupakan masalah bagi siswa, apabila siswa tersebut tidak mempunyai cara tertentu yang dapat dipergunakan segera untuk menemukan jawaban pertanyaan itu, tetapi siswa memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk menyelesaikannya, sehingga siswa akan mempunyai keinginan untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan cara yang telah diketahui sebelumnya dan seakan-akan siswa dituntut untuk dapat menemukan pemecahannya.

b. Pentingnya Pemecahan masalah Matematika

Berbagai pengertian pemecahan masalah telah dikemukakan oleh para ahli sesuai dengan profesi dan disiplin yang berbeda, ada yang mendefinisikan bahwa pemecahan masalah merupakan proses mental yang kompleks, sebagai pencipta ide baru, atau menemukan teknik atau produk baru. Seperti dikemukakan oleh Johnson dan Rising (1972; 238) “ *Problem solving is a complex mental proces that involve visualizing, imagining, manipulating, analyzing, abstaracting, and associating ideas*”. Cooney (Hudoyo. 1990;161) mengatakan bahwa mengajar siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah memungkinkan siswa itu menjadi lebih analitis dalam mengambil keputusan dalam hidupnya. Pemecahan masalah merupakan suatu aktivitas yang penting dan kegiatan belajar matematika yaitu menuntut siswa berfikir kritis dan lebih kreatif.

Dolan & Williamson (1983) mengatakan, *Learning to solve problems is the principal reason for studying mathematics ..., appropriate curricular materials to teach problem solving should be developed for all grade levels.* Maksudnya belajar tentang pemecahan masalah adalah alasan utama untuk mempelajari matematika dan materi kurikulum (yang tepat) untuk mengajarkan *problem solving* harus dikembangkan untuk semua tingkatan kelas.

Menurut Sumarmo dkk (1994), dalam matematika istilah pemecahan masalah mempunyai suatu pengertian khusus dengan interpretasi yang berbeda misalnya menyelesaikan soal-soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan lain, membuktikan, dan menciptakan konjektur.

Pengertian tentang pentingnya pemecahan masalah yang berbeda tersebut menduduki peranan yang besar dan sangat penting dalam pengajaran matematika. Pentingnya memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa dikemukakan oleh Branca (dalam Krulik, & Reys, 1985) yaitu, (1) kemampuan penyelesaian masalah merupakan tujuan umum pengajaran matematika bahkan sebagai jantungnya matematika, (2) penyelesaian masalah meliputi metoda, prosedur, dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam Kurikulum Matematika, dan (3) penyelesaian masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar Matematika. Branca (1980) mengatakan, Pemecahan masalah matematika sebagai suatu tujuan adalah berkaitan dengan dua pertanyaan berikut. "Mengapa kita mengajarkan Matematika?". "Apa tujuan pengajaran Matematika?" keterkaitan antara matematika dan pemecahan masalah. Salah satu pertimbangan atau alasan terkuat mengapa matematika diajarkan adalah karena matematika merupakan bidang studi yang berguna dan membantu dalam menyelesaikan berbagai masalah dan matematika sebagai alat untuk membangkitkan serta melatih kemampuan memecahkan masalah.

Polya (1985) mengartikan pemecahan masalah sebagai suatu usaha untuk mencari jalan keluar dari kesulitan guna mencapai tujuan yang tidak begitu mudah untuk dicapai. Sementara Dahar (1989) mengatakan bahwa kegiatan pemecahan

masalah itu sendiri merupakan keinginan manusia dalam menerapkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang diperoleh sebelumnya. Sedangkan *National Council of Supervisor of Mathematics* (Branca, 1980) mengatakan bahwa pembelajaran untuk memecahkan masalah adalah alasan prinsip untuk pengajaran matematika. Pemecahan masalah adalah proses untuk mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya kepada situasi yang baru atau tidak biasa. Memecahkan soal cerita adalah satu bentuk dari pemecahan masalah, tapi siswa juga harus mengenal dan akrab dengan soal-soal rutin.

Ruseffendi ((1991) mengatakan bahwa pemecahan masalah adalah pendekatan yang bersifat umum yang lebih mengutamakan kepada proses dari pada hasilnya (*out put*). Jadi aspek proses merupakan aspek yang utama dalam pembelajaran pemecahan masalah, bukannya aspek produk, sebagaimana dijumpai pada pembelajaran konvensional (tradisional) Pengertian proses dalam hal ini menurut Sabandar (2001) terkandung makna bahwa ketika siswa belajar matematika ada proses reinvention (menemukan kembali). Artinya, prosedur, algoritma, dan aturan yang harus dipelajari tidaklah disediakan dan diajarkan oleh guru dan siswa siap menampungnya, tetapi siswa harus menemukannya

Berdasarkan pengertian pemecahan masalah tersebut dapat dikatakan bahwa pemecahan masalah adalah usaha nyata dalam rangka mencari jalan keluar dari suatu persoalan yang dihadapi. dari suatu persoalan yang dihadapi. soal dalam kehidupan sehari-hari atau persoalan yang tidak biasa untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan.

Pemecahan masalah harus secara aktif melibatkan siswa dalam proses pembelajaran, termasuk siswa melakukan percobaan-percobaan dengan ide dan materi yang jangkauannya luas sehingga siswa dapat dengan aktif mengembangkan pengetahuannya. Keaktifan siswa yang dimaksud adalah aktif mencari sendiri, menemukan sendiri, merumuskan sendiri atau menyimpulkan sendiri, merumuskan sendiri atau menyimpulkan sendiri. Dengan demikian pemahaman terhadap proses terbentuknya suatu konsep lebih diutamakan.

c. Langkah-langkah dalam proses pemecahan masalah.

Untuk memecahkan masalah matematika diperlukan langkah langkah konkrit yang tepat sehingga diperoleh jawaban yang benar. Beberapa pandangan dari langkah-langkah pemecahan masalah diajukan oleh beberapa ahli secara terstruktur sehingga memungkinkan kita menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan benar. Witting & Williams (1984) mengemukakan langkah-langkah pemecahan masalah secara garis besar adalah (1) merumuskan permasalahan, (2) pengolahan dan penyelesaian masalah, dan (3) mengevaluasi penyelesaian masalah.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah menggunakan langkah-langkah yang dianjurkan oleh Polya (1985) mengajukan tahap-tahap pemecahan masalah dalam empat tahap yaitu (1) memahami masalah (*understanding the problem*), (2) merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), (3) melaksanakan rencana (*carrying out the plan*) dan (4) memeriksa kembali proses dan hasil (*looking back*). Ruseffendi (1991) memandang bahwa langkah-langkah Polya bisa dilengkapi dengan langkah-langkah tambahan, selanjutnya ia mengajukan modifikasi langkah-langkah Polya itu sebagai berikut, (1) menulis kembali soalnya dengan kata-kata sendiri, (2) menulis persamaannya, (3) menulis cara-cara menyelesaikannya sebagai strategi pemecahan, (4) mendiskusikan cara-cara penyelesaian tersebut, (5) mengerjakan, (6) memeriksa kembali hasilnya, (7) memilih cara penyelesaian.

Dari berbagai tahapan pemecahan masalah yang dikemukakan diatas, pada hakekatnya tidak terdapat perbedaan yang berarti. Pada dasarnya, semua tahapan pemecahan masalah yang diuraikan diatas memuat tahapan-tahapan pokok seperti yang dikemukakan oleh Polya.

Ruseffendi (1991) mengatakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, perlu memperhatikan hal-hal berikut ini, (1) sering-seringlah kita menyajikan soal dari tipe pemecahan masalah, (2) sediakan alat peraga dan alat pengajar sebaik-baiknya, (3) bila mungkin, sediakan teknologi canggih seperti kalkulator dan komputer, (4) biarkan siswa menggunakan bahasa

dan caranya sendiri, (5) bentuklah kelompok-kelompok kecil sehingga memungkinkan siswa untuk berdiskusi, saling asah, saling menyumbangkan pikiran dan pengalaman, memperdebatkan hasilnya dan sebagainya, (6) sediakan sumber-sumber lain yang diperkirakan akan berguna, (7) berindaklah sebagai fasilitator (pembantu) dan pandai-pandai mengelola kegiatan, (8) sediakan waktu yang cukup, sebab pemecahan masalah itu memerlukan waktu lebih banyak dari pada menyelesaikan soal-soal rutin.

2.2. Komunikasi Matematik

a. Pengertian Komunikasi Matematika

Sullivan dan Mousley (1996) mengemukakan bahwa komunikasi matematik tidak hanya sekedar menyatakan idea melalui tulisan tetapi lebih luas lagi, yaitu kemampuan siswa dalam hal menyatakan, menjelaskan menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerja sama. Sementara itu NCTM (1989) mengemukakan bahwa komunikasi matematik adalah kemampuan siswa dalam hal: (1) membaca dan menulis matematika dan menafsirkan makna dan idea dari tulisan itu, (2) mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang idea matematika dan hubungannya, (3) merumuskan defenisi matematika dan membuat generalisasi yang ditemui melalui investitugasi, (4) menuliskan sajian matematika dengan pengertian, (5) menggunakan kosakata/bahasa, notasi struktur secara matematika untuk menyajikan idea menggambarkan hubungan, dan pembuatan model, (6) memahami, menafsirkan dan menilai idea yang disajikan secara lisan, dalam tulisan atau dalam bentuk visual, (7) mengamati dan membuat dugaan, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan dan menilai informasi, dan (8) menghasilkan dan menyajikan argumen yang meyakinkan.

Lebih lanjut, NCTM (1991) (Schoen, Bean dan Ziebarth, 1996), mengemukakan bahwa komunikasi matematik adalah kemampuan siswa dalam hal menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, kemampuan siswa menkonstruksi dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafik, kata-kata/ kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri.

Dengan berkomunikasi akan terjadi suatu peristiwa saling berhubungan/dialog yang mengandung sejumlah unsur dan pesan yang ingin disampaikan, serta cara menyampaikan pesan itu.

Jika dicermati pengertian di atas, maka komunikasi dalam matematika dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling berhubungan/dialog yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari di kelas. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di lingkungan kelas adalah guru dan siswa. Sedangkan cara pengalihan pesan dapat dilakukan secara tertulis maupun lisan.

Oleh karena dalam lingkungan kelas, setiap siswa (demikian pula guru) mempunyai latar belakang yang berbeda, baik secara sosial, etnis, psikologi, dan juga pengetahuan matematikanya, maka dalam penyampaian pesan lisan maupun tulisan dibutuhkan kemampuan berbahasa agar supaya komunikasi yang terjadi di lingkungan kelas akan sangat bermakna. Dalam hal ini siswa maupun guru dituntut mampu mengkomunikasikan pemikirannya tentang materi matematika yang sedang dipelajari ataupun yang sedang diajarkan. Within (1992) memberikan pengertian bahwa komunikasi, baik lisan maupun tertulis, demonstrasi maupun representasi, dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Dan lebih luas lagi, NCTM (1989) menyatakan bahwa, *the ability to read, listen, think creatively, and communicate about problem situations, mathematical representations, and the validation of solution will help students to develop and deepen their understanding of mathematics.*

Terkait dengan komunikasi matematik, Greenes & Schulman (1996) menyetujui bahwa *mathematical discourse communities* memainkan peranan sentral dalam meningkatkan pemahaman matematika siswa. Dalam komunitas matematika dengan beragam aktivitas seperti, mengemukakan berbagai ide matematika, mengevaluasi pendapat teman, adu argumentasi, negosiasi pendapat, pengajuan pertanyaan dan sebagainya adalah aspek kemampuan berbahasa yang dapat mengembangkan pemahaman siswa tentang matematika yang dipelajari. Sumarmo (1987) mengemukakan bahwa, aspek kognitif pemahaman matematika

dapat dihubungkan dengan pandangan matematika sebagai bahasa yaitu bahasa simbol, terlukis dalam simbolisasi, dan formulasi yaitu mengubah pernyataan ke dalam bentuk rumus, simbol atau gambar. Dengan adanya bahasa simbol dalam matematika, maka komunikasi antar individu atau komunikasi antara individu dengan suatu obyek menjadi lebih mudah. Kemudahan karena adanya bahasa matematika, terlukis dalam contoh-contoh berikut. Dengan menggunakan simbol aljabar dalam persoalan aritmetika, penyelesaian soal menjadi lebih cepat dan mudah. Contoh lain misalnya, penyajian data dalam bentuk tabel, atau grafik atau diagram batang, menjadi lebih komunikatif dari pada disajikan dalam bahasa verbal atau cetak.

Kitchen (Jackson, 1992) lebih memfokuskan perhatiannya kepada komponen dalam kegiatan matematika. Dia mengklaim bahwa matematika terdiri atas beberapa komponen, yaitu (1) bahasa (*language*) yang dijalankan oleh matematikawan, (2) pernyataan (*statements*) yang digunakan oleh matematikawan, (3) pertanyaan (*question*) penting yang hingga saat ini belum terpecahkan, (4) penalaran (*reasonings*) yang digunakan untuk menjelaskan pernyataan, dan (5) idea matematika itu sendiri. Bahkan secara luas matematika dipandang sebagai *the science of pattern* (Steen dalam Romberg, 1992).

Baroody (1993) mengemukakan, ada dua alasan penting mengapa kemampuan berbahasa itu sangat dibutuhkan dalam berkomunikasi yaitu, (1) *mathematics as language*; matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, atau menyelesaikan masalah, namun matematika juga adalah alat yang tak terhingga nilainya untuk mengkomunikasikan berbagai ideaa dengan jelas, tepat dan ringkas, dan (2) *mathematics learning as social activity*, sebagai aktivitas social dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, misalnya komunikasi antara guru dan siswa yang merupakan bagian penting untuk memelihara dan mengembangkan potensi matematika siswa. Hal ini didukung oleh Cai (1996) yang mengatakan, *communication is concideared as the means by which teachers and students can share the process of learning, understanding, and doing mathematics*.

Greenes dan Schulman (1996) mengatakan bahwa komunikasi matematik merupakan (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi, (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investitugasi matematika, (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran dan penemuan curah pendapat, menilai dan mempertajam idea untuk meyakinkan yang lain. Bahkan Within dan Within (2000) menyebutkan pengembangan kemampuan personal siswa mengenai *talking* dan *writing* merupakan tujuan yang sangat penting dalam memasuki abad ke-21.

Menurut Cobb (Sandra, 1999), dengan mengkomunikasikan pengetahuan yang dimiliki siswa, dapat terjadi renegotiasi respon antar siswa, guru hanya berperan sebagai “filter” dalam pembelajaran. Cai dan Patricia (2000) berpendapat bahwa guru dapat mempercepat peningkatan komunikasi matematik dengan cara memberikan tutugas matematika dalam berbagai variasi. Komunikasi matematik akan berperan efektif manakala guru mengkondisikan siswa agar mendengarkan secara aktif (*listen actively*) sebaik mereka mempercakapkannya.

b. Peranan Komunikasi Matematik dalam Memecahkan Masalah

Kaitan antara komunikasi dan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika menurut Scheidear dan Saunders (1980) adalah komunikasi dalam pembelajaran matematika bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami soal cerita dan dan mengkomunikasikan hasilnya. Selain itu penguasaan bahasa yang baik mampu mengkristalkan dan membantu pemahaman dan idea matematika siswa. Kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan masalah matematika, pada umumnya ditunjang oleh pemahaman mereka terhadap bahasa (Lubienski, 2000).

Sherin (2000) menawarkan sebuah model yang disebut dengan strategi *explain-build-go beyond*, yakni suatu strategi yang dideasain untuk membantu siswa lebih dari hanya sekedar berbicara tentang matematika, tapi percakapan yang produktif tentang matematika. Esensi dari strategi ini adalah bagaimana siswa mengkomunikasikan/menjelaskan perolehan jawaban terhadap *open-ended*

problem yang diberikan guru, kemudian diikuti bagaimana siswa membangun pemahaman berdasarkan masukan dari siswa lain, dan akhirnya bagaimana siswa dapat mengembangkan jawaban untuk permasalahan yang lebih kompleks diseperti masalah tersebut. Strategi ini mengedepankan perlunya siswa mengkomunikasikan hasil pemikiran matematikanya yang diawali dengan bagaimana siswa memikirkan penyelesaian dari suatu masalah matematika, diikuti dengan siswa mengkomunikasikan selesaian yang diperolehnya dan akhirnya melalui diskusi serta negosiasi, siswa dapat menuliskan kembali hasil pemikirannya.

Kemampuan berkomunikasi dalam matematika merupakan kemampuan yang dapat menyertai dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi dalam bentuk:

- Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, atau idea-idea matematika
- Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar
- Menggunakan keahlian membaca, menulis dan menelaah, untuk menginterpretasi dan mengevaluasi idea-idea, simbol-simbol, istilah, serta informasi matematika
- Merespon suatu pertanyaan/persoalan dalam bentuk argumen yang meyakinkan.(NCTM,1989)

Tanpa komunikasi dalam matematika kita akan memiliki sedikit keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika, hal ini tentunya dapat membantu guru untuk memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasikan dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang dipelajari.

Esty dan Teppo (1996) secara khusus menetugaskan tentang bahasa simbol. Yang dimaksudkan dengan bahasa simbol adalah alat untuk mengkomunikasikan dan mempresentasikan konsep, struktur dan hubungan dalam matematika. Selanjutnya menurut Sumarmo (2000), salah satu hakekat matematika itu adalah sebagai bahasa simbol. Bahasa simbol di sini artinya matematika itu bersifat universal dan dapat dipahami oleh setiap orang kapan dan

di mana saja. Setiap simbol mempunyai arti yang jelas, tidak meragukan dan disepakati oleh semua orang.

Menurut Riedesel (1990) komunikasi matematik berkaitan erat dengan kemampuan pemecahan masalah, sebab dalam mengungkapkan suatu masalah dapat dilakukan, dengan jawaban terbuka, masalah dinyatakan dengan cara lisan, masalah non verbal, menggunakan diagram, grafik dan gambar, mengangkat masalah yang tidak menggunakan bilangan, menggunakan analogi dan menggunakan perumusan masalah siswa. Variasi dalam pengungkapan masalah, yang implementasinya nampak dalam berbagai tugas yang disiapkan untuk siswa, sejalan dengan tujuan aktivitas pemecahan masalah sebagaimana pendapat Feinberg (1988) yaitu bahwa guru dapat menggunakan aktivitas pemecahan masalah untuk tujuan ganda seperti mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan pengorganisasian data dan keterampilan komunikasi

Menurut Baroody (1993) terdapat lima aspek komunikasi, Kelima aspek itu yang dimaksud adalah;

1. Representasi, yang diartikan sebagai bentuk (baru) dari hasil translasi suatu masalah atau idea, atau translasi suatu diagram dari model fisik ke dalam simbol atau kata-kata (NCTM,1989). Misalnya, representasi bentuk perkalian ke dalam beberapa model konkret, dan representasi suatu diagram ke dalam bentuk simbol atau kata-kata.Representasi dapat membantu anak menjelaskan konsep atau idea, dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan.Selain itu, penggunaan representasi dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal-soal matematika (Baroody, 1993).
2. Mendengar (*Listening*) . Dalam proses pembelajaran yang melibatkan diskusi, aspek mendengar merupakan salah satu aspek yang sangat penting. Dalam proses ini kemampuan siswa dalam memberikan pendapat atau komentar sangat terkait dengan kemampuan dia dalam mendengarkan topik-topik utama atau konsep-konsep esensial yang didiskusikan. Siswa sebaiknya mendengar dengan kritis manakala ada pertanyaan dan komentar dari temannya.Pirie (1996:105) menyebutkan komunikasi memerlukan pendengar dan

pembicara. Baroody (1993) mengatakan 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 secara kritis juga dapat mendorong siswa berpikir tentang jawaban pertanyaan sambil mendengar.

3. Membaca (*Reading*). Dalam membaca matematika, menurut Rosenblatt (NCTM, 1996), seorang pembaca tidaklah secara sederhana mendapatkan pemahaman bacaan dari teks apa adanya melainkan ia memerlukan hal lain seperti pengetahuan, kepentingan (kebutuhan), dan *feeling* untuk memahami bacaan secara utuh. Dalam hal ini kemampuan membaca merupakan kemampuan yang kompleks, karena di dalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menemukan, menganalisis, mengorganisasikan, dan akhirnya menerapkan apa yang terkandung dalam bacaan.
4. Diskusi (*Discussing*). Kegiatan diskusi merupakan sarana bagi seseorang untuk dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya. Dalam konteks pembelajaran diskusi merupakan bagian penting yang harus dilakukan untuk memberikan kesempatan kepada siswa menjelaskan pikiran-pikirannya yang berkaitan dengan materi yang diajarkan. Gokhale (1995) menyatakan aktivitas siswa dalam diskusi tidak hanya meningkatkan daya tarik antar partisipan tetapi juga dapat meningkatkan cara berpikir kritis. Baroody (1993) mengemukakan mendiskusikan suatu idea adalah cara yang baik bagi siswa untuk menjauhi jurang pengertian, ketidak konsistenan, atau suatu keberhasilan kemurnian berpikir. Diskusi dapat menguntungkan pendengar yang baik, karena memberikan wawasan baru baginya. Selanjutnya Baroody menguraikan beberapa kelebihan dari diskusi kelas, yaitu antara lain: (1) dapat mempercepat pemahaman materi pembelajaran dan kemahiran menggunakan strategi, (2) membantu siswa mengkonstruksi pemahaman matematik, (3) menginformasikan bahwa, para ahli matematika biasanya tidak memecahkan masalah sendiri-sendiri, tetapi membangun idea bersama pakar

lainnya dalam suatu tim, dan (4) membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara bijaksana.

Killen (1998) memberikan suatu langkah yang dinamis agar suasana diskusi dapat berlangsung nyaman dan lebih bermakna yaitu: (1) menetapkan siswa dalam suatu grup, (2) memberikan penjelasan pada siswa tujuan yang hendak dicapai, dan memberikan pengarahan tugas-tugas yang setiap anggota grup harus memahaminya, (3) menjelaskan bagaimana cara menilai siswa secara individual, (4) mengelilingi kelas untuk memberi bantuan kepada siswa yang memerlukan, dan (5) menilai prestasi siswa serta membantu mereka bagaimana sebaiknya berkolaborasi satu dengan yang lain.

5. Menulis (*Writing*), adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran. Rose (Baroody, 1993) menyatakan bahwa menulis dipandang sebagai proses berpikir keras yang dituangkan di atas kertas. Menulis adalah alat yang bermanfaat dari berpikir karena melalui berpikir, siswa memperoleh pengalaman matematika sebagai suatu aktivitas yang kreatif. Manzo (1995) mengatakan menulis dapat meningkatkan taraf berpikir siswa ke arah yang lebih tinggi (*higher-order-thinking*). Corwin (1997) melukiskan empat fase pendekatan proses dalam menulis, (1) Fase perencanaan (*prewriting*); dalam fase ini, siswa menggunakan bermacam-macam curah pendapat (*brainstorming*) dan mendiskusikan teknik untuk menggali berbagai kemungkinan topik yang datang dari pengalaman siswa sendiri. (2) Fase menulis (*follows the planning*). Dalam fase ini, siswa menulis secara aktual yang disebut dengan *discovery draft* Draf ini diperlakukan sebagai suatu gambaran dari materi tulisan yang akan dibentuk. (3) *Revision*. Dalam fase ini, siswa bekerja bersama-sama dalam satu grup untuk merevisi draf. Yang satu membaca keras-keras sedangkan yang lain bertindak sebagai editor. (4) Publikasi (*Publication phase*). Pada fase ini, siswa menyelesaikan tulisan hingga menjadi bentuk final, dan barangkali dipublikasikan melalui internet, diperbanyak, atau dimuat dalam surat kabar.

c. Faktor-faktor yang Berkaitan dengan Kemampuan Komunikasi Matematik

Ada beberapa faktor yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematik antara lain, pengetahuan prasyarat (*prior knowledge*), kemampuan membaca, diskusi, dan menulis, serta pemahaman matematik.

a. Pengetahuan prasyarat

Pengetahuan prasyarat merupakan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebagai hasil dari proses belajar sebelumnya.

b. Kemampuan Membaca, Diskusi dan Menulis (Reading, discussing and writing)

Ada suatu mata rantai yang saling terkait antara membaca, diskusi dan menulis. Seorang siswa yang rajin membaca, namun enggan menulis, akan kehilangan arah. Demikian juga sebaliknya, jika seseorang gemar menulis, namun enggan membaca, maka akan berkurang makna tulisannya. Yang lebih baik adalah, jika seseorang yang gemar membaca dan suka berdiskusi (dialog), kemudian menuangkannya dalam tulisan, maka akan memantapkan hasil tulisannya. Oleh karenanya diskusi dan menulis adalah dua aspek penting dari komunikasi untuk semua level NCTM (1989).

Dalam diskusi (*discussing*) siswa perlu memiliki keterampilan komunikasi lisan (*oral-communication skill*) yang dapat dibangun/ditingkatkan lakukan dengan latihan secara teratur. Ada beberapa latihan yang dapat dilakukan guru untuk meningkatkan keterampilan komunikasi lisan, antara lain: (1) Menggunakan presentasi di kelas oleh siswa untuk melaporkan ahli-ahli matematika yang populer misalnya, atau cerita matematika yang diambil dari majalah matematika atau topik menarik lainnya; (2) Menggunakan grup kecil (*small-group*) untuk memberi latihan *problem solving*. Boleh jadi setiap grup diberi soal yang berbeda, dan setiap grup berdiskusi kemudian menuliskan laporan penyelesaiannya. Akhirnya masing-masing grup mempresentasikan dalam kelas untuk memperoleh solusi yang benar, namun perlu diingat bahwa yang terpenting dalam aktivitas ini adalah *talking* atau keterampilan komunikasi lisan; (3) Menggunakan permainan matematika (*games*). Permainan ini, selain

menyenangkan juga dapat meningkatkan retensi anak terhadap operasi-operasi hitung, persamaan, komposisi, tripel phitagoras, bilangan rasional, dan rumus-rumus trigonometri (Baroody, 1993). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, hasil diskusi dapat menyadarkan siswa mengapa jawabannya salah, dan membantu siswa melihat jawaban yang benar. Di samping itu hasil diskusi dapat menjelaskan kepada siswa gambaran bermacam-macam strategi dan proses yang digunakan siswa untuk memecahkan masalah Peterson (1987).

Selain kemampuan membaca dan berdiskusi, kemampuan lain yang diduga berkontribusi terhadap kemampuan komunikasi matematik adalah menulis. Menurut Mayher, *et al.* (Masingila dan Wisniowska, 1996:96), menulis adalah proses bermakna karena siswa secara aktif membangun hubungan antara yang ia pelajari dengan apa yang sudah ia ketahui. Menulis dapat membantu siswa membentuk pengetahuan secara implisit dan berpikir lebih eksplisit sehingga mereka dapat melihat dan merefleksikan pengetahuan dan pikirannya.

2.3. Penerapan Model pembelajaran Penemuan Terbimbing Dengan Menggunakan Tutugas Superitem dalam Pembelajaran Matematika

a. Karakteristik Pembelajaran Matematika.

Kalau kita telaah matematika itu tidak hanya berhubungan dengan bilangan-bilangan serta operasi-operasinya melainkan juga unsur ruang sebagai sarannya. Kalau pengertian bilangan dan ruang ini dicakup menjadi satu istilah yang disebut kuantitas maka nampaknya matematika dapat didefinisikan sebagai ilmu yang berkenaan dengan kuantitas. Tetapi bagaimana halnya dengan geometri proyeksi yang lebih mementingkan tentang kedudukan dari pada kuantitas. Hal ini tentu saja mengisyaratkan perkembangan matematika yang sarannya ditujukan ke hubungan pola bentuk dan struktur.

Hudoyo (1996) mengatakan bahwa matematika sebagai ilmu mengenai struktur dan hubungan-hubungannya memerlukan simbol-simbol. Simbol-simbol itu penting untuk membantu memanipulasi aturan-aturan yang ditetapkan. Simbolisasi menjamin adanya komunikasi dan mampu memberikan

keterangan untuk membentuk suatu konsep baru. Konsep baru terbentuk karena adanya pemahaman terhadap konsep sebelumnya sehingga matematika itu konsep-konsepnya tersusun secara hirarkhis. Simbolisasi barulah berarti bila suatu simbol itu dilandasi suatu idea. Jadi kita harus memahami idea yang terkandung dalam simbol tersebut.

Dengan demikian dapat kita katakan bahwa matematika berkenaan dengan idea-idea atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkhis dan penalarannya deduktif. Pemahaman yang demikian ini membawa konsekuensi logis kepada proses belajar matematika itu sendiri.

Mempelajari konsep B yang mendasarkan pada konsep A, seseorang perlu memahami lebih dulu konsep A. Tanpa memahami konsep A tidak mungkin orang itu memahami konsep B. Ini berarti mempelajari matematika haruslah bertahap dan berurutan serta mendasarkan kepada pengalaman belajar yang lalu.

Karena matematika merupakan idea-idea abstrak yang diberi simbol-simbol maka konsep-konsep matematika harus dipahami lebih dahulu sebelum memanipulasi simbol-simbol itu. Seseorang akan lebih mudah mempelajari sesuatu bila belajar itu didasari kepada apa yang telah diketahui oleh orang itu. Karena itu untuk mempelajari suatu materi matematika yang baru, pengalaman belajar yang lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar materi matematika tersebut

Karena hirarkhis matematika itu, maka belajar matematika yang terputus-putus akan mengganggu terjadinya proses belajar. Ini berarti proses belajar matematika akan terjadi dengan lancar bila belajar itu sendiri dilakukan secara kontinyu. Didalam proses belajar matematika, terjadi juga proses berpikir, sebab seseorang dikatakan berpikir bila orang itu melakukan kegiatan mental dari orang yang belajar matematika mesti melakukan kegiatan mental. Dalam berpikir itu, orang menyusun hubungan-hubungan antara bagian-bagian informasi yang telah direkam didalam pikiran orang itu sebagai pengertian-pengertian. Dari pengertian tersebut terbentuklah pendapat yang pada akhirnya ditariklah kesimpulan. Tentunya kemampuan berpikir seseorang itu dipengaruhi oleh

intelegensinya. Dengan demikian terlihat adanya kaitan antara intelegensi dengan proses belajar matematika.

Dalam pembelajaran matematika terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya proses belajar mengajarnya. Faktor-faktor yang dimaksud adalah,

5.1.Siswa.

5.2. Guru

5.3. Pra sarana dan sarana

5.4. Penilaian

b. Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Dengan Menggunakan Tugas Bentuk Superitem

Tugas Bentuk Superitem

Biggs dan Collis melakukan studi tentang struktur hasil belajar dengan tes yang disusun dalam bentuk superitem. Biggs dan Collis dalam temuannya mengemukakan bahwa pada tiap tahap atau level kognitif terdapat struktur respon yang sama dan makin meningkat dari yang sederhana sampai yang abstrak. Struktur tersebut dinamakan Taksonomi SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*). Berdasarkan kualitas model respon anak, tahap SOLO anak diklasifikasikan pada empat tahap atau level yaitu *unistruktural*, *multistruktural*, *relasional*, dan *abstrak*. (dalam madfirdaus.wordpress.com 2009)

Secara sederhana kemampuan kognitif dapat diartikan sebagai suatu proses berpikir atau kegiatan intelektual seseorang yang tidak dapat secara langsung terlihat dari luar. Apa yang terjadi pada seseorang yang sedang belajar tidak dapat diketahui secara langsung tanpa orang itu menampakkan kegiatan yang merupakan fenomena belajar. Kemampuan kognitif yang dapat dilihat adalah tingkah laku sebagai akibat terjadinya proses berpikir seseorang. Dari tingkah laku yang tampak itu dapat ditarik kesimpulan mengenai kemampuan kognitifnya. Kita tidak dapat melihat secara langsung proses berpikir yang sedang terjadi pada seorang siswa yang sedang dihadapkan pada sejumlah pertanyaan,

akan tetapi kita dapat mengetahui kemampuan kognitifnya dari jenis dan kualitas respon yang diberikan.

Teori perkembangan intelektual anak yang banyak diikuti adalah teori perkembangan dari Piaget. Piaget berasumsi bahwa tingkat perkembangan stabil dan tanpa balik, artinya respon siswa terhadap tugas-tugas yang sejenis atau setingkat akan sama. Selanjutnya apabila dia berada pada suatu tingkat, maka tidak akan kembali ke tingkat sebelumnya. Biggs dan Collis (1982) mengamati bahwa ada penyimpangan dari asumsi Piaget tersebut, terutama didalam pembelajaran. Misalnya seorang anak responnya bervariasi terhadap tugas - tugas yang sejenis. Suatu saat seorang anak menunjukkan tingkat yang lebih rendah, tetapi disaat lain menunjukkan tingkat yang lebih tinggi. Biggs dan Collis beranggapan bahwa hal ini bukanlah sekedar pengecualian tetapi memang begitu sifat alami perkembangan intelektual anak.

Selanjutnya Biggs dan Collis 1982 (madfirdaus.wordpress.com 2009) menyatakan level respon seorang murid akan berbeda antara suatu konsep dengan konsep lainnya, dan perbedaan tersebut tidak akan melebihi tingkat perkembangan kognitif optimal murid seusianya. Misalnya taraf perkembangan kognitif murid usia 7-11 tahun secara teoritis dalam taksonomi SOLO optimalnya adalah pada tingkat Multistruktural. Jika membandingkan jawaban terhadap suatu pertanyaan antara murid seusia 7-11 tahun dengan murid berusia 18 tahun hasilnya tentu tidak sama, bisajadi murid yang berusia 18 tahun dengan cara berpikir yang lebih maju dapat mencapai tingkat yang lebih abstrak diperluas. Namun demikian tidaklah mustahil dapat terjadi murid berusia 18 tahun pun akan memberikan jawaban yang setara dengan murid seusia 7-11 tahun, apabila antara lain tidak dikusainya bahan pelajaran.

Menurut Collis yang dikutip oleh Asikin (2002) penerapan Taksonomi SOLO untuk mengetahui kualitas respon siswa dan analisis kesalahan sangatlah tepat, sebab Taksonomi SOLO mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut:

- a. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menentukan level respon siswa terhadap suatu pertanyaan matematika.
- b. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk

pengkategorian kesalahan dalam menyelesaikan soal atau pertanyaan.

- c. Taksonomi SOLO merupakan alat yang mudah dan sederhana untuk menyusun dan menentukan tingkat kesulitan atau kompleksitas suatu soal atau pertanyaan matematika.

Bigg dan Collis menyatakan bahwa pendekatan kognitif yang dikembangkan adalah memandang manusia dalam eksistensinya sebagai subyek yang secara bebas dan aktif dapat mengolah, menkoordinasi, mengkombinasi stimulasi atau informasi yang masuk sehingga dapat memahami maknanya. Bigg dan Collis menganggap bahwa klasifikasi yang diberikan oleh Piaget baru bersifat hipotesis. Mereka menyebut sebagai HCS (Hypothetical Cognitive Structure) dan hal ini tidak dapat diukur langsung serta bersifat tetap. Di lain pihak, respon nyata dari seorang siswa pada suatu tugas dapat sangat berbeda dari tingkatnya dalam HCS. Bigg dan Collis membuat klasifikasi respon nyata dari anak-anak yang dinamakan Taksonomi SOLO (The Structure of the Observed Learning Outcome) atau struktur hasil belajar yang dapat diamati. Taksonomi ini dengan resmi diperkenalkan pada tahun 1982 dalam bukunya berjudul *Evaluating the Quality of Learning : The SOLO Taxonomy*.

Bigg dan Collis (dalam Maesaroh 2007:25) menyatakan struktur respon siswa yang tampak pada setiap tahap menggunakan ketepatan elemen dan operasi yang meningkat kompleksitasnya. Hal ini menjadi dasar penyusun formulasi siklus belajar Taksonomi SOLO.

Deskripsi dari masing-masing tahap dalam siklus belajar tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Prestuktural yang ciri-cirinya adalah menolak untuk memberi jawaban, menjawab secara tepat atas dasar pengamatan dan emosi tanpa dasar yang logis dan mengulang pertanyaan.
- b. Unistruktural yang ciri-cirinya adalah menarik kesimpulan hanya berdasarkan satu data yang cocok secara konkrit.
- c. Multistruktural yang ciri-cirinya adalah dapat menarik kesimpulan berdasarkan dua data atau lebih atau konsep yang cocok, berdiri sendiri atau terpisah.

- d. Relasional yang ciri-cirinya adalah dapat berpikir secara induktif, dapat menarik kesimpulan berdasarkan data atau konsep yang cocok serta melihat dan mengadakan hubungan - hubungan antara data atau konsep tersebut.
- e. Abstrak Diperluas yang cirri-cirinya dapat berpikir secara induktif dan deduktif, dapat mengadakan atau melihat hubungan-hubungan, membuat hipotesis, menarik kesimpulan dan menerapkannya pada situasi lain.

Studi tentang tahap SOLO, juga dilakukan Sumarmo (1994). Temuan dalam studi ini menguatkan keyakinan bahwa dalam pembelajaran matematika, penjelasan konsep kepada siswa hendaknya tidak langsung pada konsep atau proses yang kompleks, tetapi harus dimulai dari konsep dan proses yang sederhana. Berdasarkan keyakinan tersebut, Sumarmo (1994) memberikan alternatif pembelajaran yang dimulai dari yang sederhana meningkat pada yang lebih kompleks. Pembelajaran tersebut menggunakan soal-soal bentuk superitem sebagai tugas.

Pembelajaran menggunakan tugas bentuk superitem adalah pembelajaran yang dimulai dari tugas yang sederhana meningkat pada yang lebih kompleks dengan memperhatikan tahap SOLO siswa. Dalam pembelajaran tersebut digunakan soal-soal bentuk superitem. Alternatif pembelajaran yang direkomendasikan Sumarmo tersebut, dirancang agar dapat membantu siswa dalam memahami hubungan antar konsep. Juga membantu dalam memacu kematangan penalaran siswa. Hal itu dilakukan agar siswa dapat memecahkan masalah matematika.

Sebuah superitem terdiri dari sebuah *stem* yang diikuti beberapa pertanyaan atau item yang semakin meningkat kekompleksannya. Biasanya setiap superitem terdiri dari empat item pada masing-masing *stem*. Setiap item menggambarkan dari empat level penalaran berdasarkan Taksonomi SOLO. Semua item dapat dijawab dengan merujuk secara langsung pada informasi dalam *stem* dan tidak dikerjakan dengan mengandalkan respon yang benar dari item sebelumnya. Pada level 1 diperlukan penggunaan satu bagian informasi dari *stem*. Level 2 diperlukan dua atau lebih bagian informasi dari *stem*. Pada level 3 siswa harus mengintegrasikan dua atau lebih bagian dari informasi yang tidak secara

langsung berhubungan dengan *stem*, dan pada level 4 siswa telah dapat mendefinisikan hipotesis yang diturunkan dari *stem*.

Karakteristik soal-soal bentuk superitem yang memuat konsep dan proses yang makin tinggi tingkat kognitifnya tersebut, memberi peluang kepada siswa dalam mengembangkan pengetahuannya dan memahami hubungan antar konsep. Hal itu dikuatkan Lajoie (1991) yang menyatakan bahwa superitem didisain untuk mendatangkan penalaran matematis tentang konsep matematika. Di samping itu soal bentuk superitem diharapkan lebih menantang dan mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Sebaliknya guru dapat melakukan kegiatan diagnostik selama pembelajaran, sehingga perkembangan penalaran siswa dapat di monitor lebih dini.

Kemampuan memahami hubungan antar konsep, kematangan dalam bernalar dan keterlibatan secara aktif dalam pembelajaran merupakan bagian yang diperlukan dalam memecahkan masalah. Dengan demikian pembelajaran menggunakan tugas bentuk superitem dapat diharapkan menjadi salah satu alternatif pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan menyelesaikan pemecahan masalah matematika.

Kelebihan pembelajaran matematika dengan menggunakan tugas bentuk superitem diantaranya, dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami persoalan matematika secara bertahap sesuai kesiapannya; dan guru dapat memberikan bantuan yang tepat kepada siswa berdasarkan respon dari siswa. Pada sisi lain pembelajaran ini akan memberi kesulitan kepada guru dalam membuat atau menyusun butir-butir soal bentuk superitem. Kemudian dimungkinkan terdapat respon siswa yang beragam. Hal itu akan menuntut kesiapan guru dalam mengantisipasi.

Wilson dan Chavarria (1993) memberikan pengalamannya dalam mengkonstruksi bentuk soal superitem yaitu,

- a. Mengkonstruksi sebuah superitem akan dimulai dengan menentukan terlebih dahulu prinsip umum apa yang akan menjadi fokus pada item level empat. Prinsip tersebut akan dibangun oleh tiga item sebelumnya. Setiap item akan membantu siswa dalam menggali situasi dari masalah.

- b. Stem akan menyajikan sebuah masalah yang relevan dan diperlukan siswa.
- c. Respon dari setiap item di dalam sebuah superitem tidak bergantung pada respon yang benar dari item sebelumnya.

Pengalaman kedua ahli tersebut, tampaknya dapat membantu guru dalam menyusun butir soal bentuk superitem.

Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing

Penemuan adalah terjemahan dari discovery. Menurut Sund "discovery adalah proses mental di mana siswa mampu mentugasimilasikan sesuatu konsep atau prinsip". Proses mental tersebut ialah mengamati, mencema, mengerti, mengolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan dan sebagainya (Roestiyah, 2001:20).

Sedangkan menurut Jerome Bruner "penemuan adalah suatu proses, suatu jalan/cara dalam mendekati permasalahan bukannya suatu produk atau iten pengetahuan tertentu". Dengan demikian di dalam pandangan Bruner, belajar dengan penemuan adalah belajar untuk menemukan, dimana seorang siswa dihadapkan dengan suatu masalah atau situasi yang tampaknya ganjil sehingga siswa dapat mencari jalan pemecahan (Markaban, 2006:9).

Teori Bruner menyatakan bahwa belajar matematika akan lebih berhasil jika proses pembelajaran diarahkan pada konsep-konsep dan struktur-struktur yang terbuat dalam pokok bahasan yang diajarkan, disamping hubungan yang terkait antar konsep-konsep yang terstruktur.

Bruner mengemukakan tiga tahap penyajian pengetahuan (1) enaktiv yaitu sajian berbentuk gerak; (2) ikonik, yaitu sajian yang berbentuk persepsi statis, dan (3) simbolik, yaitu yang bentuknya bahasa simbol. Pendekatan mengajar dengan teori ini disebut discovery learning atau dikenal juga dengan metode penemuan.

Teori belajar penemuan dari Bruner dengan dalil utamanya sebagai berikut (Roseffendi, 1991:151-152):

- a. Cara terbaik mempelajari matematika adalah dengan menyusun representase (dalil penyusun)
- b. Penggunaan notasi yang sesuai perkembangan mental siswa akan memudahkan memahami konsep yang dipelajari (dalil notasi)

- c. Agar konsep lebih bermakna bagi siswa, maka konsep itu harus dikontraskan dengan konsep lain dan disajikan dengan aneka ragam contoh (dalil kekontrasan dan dalil keanekaragaman)
- d. Agar siswa lebih berhasil belajar, siswa harus banyak diberi kesempatan untuk melihat kaitan antara satu konsep dengan konsep yang lain, antara satu teori dengan teori yang lain dan antara matematika dengan bidang yang lain (dalil pengaitan)

Model penemuan terbimbing menempatkan guru sebagai fasilitator. Guru membimbing siswa dimana ia diperlukan. Dalam model ini, siswa didorong untuk berpikir sendiri, menganalisis sendiri sehingga dapat "menemukan" prinsip umum berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan guru (PPPG, 2004:4).

Model penemuan terbimbing atau terpimpin adalah model pembelajaran penemuan yang dalam pelaksanaannya dilakukan oleh siswa berdasarkan petunjuk-petunjuk guru. Petunjuk diberikan pada umumnya berbentuk pertanyaan membimbing.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model penemuan terbimbing adalah model pembelajaran di mana siswa berpikir sendiri sehingga dapat "menemukan" prinsip umum yang diinginkan dengan bimbingan dan petunjuk dari guru berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan. Menurut Markaban (2006:11-15) Di dalam model penemuan ini, guru dapat menggunakan strategi penemuan yaitu secara induktif, deduktif atau keduanya.

Dengan penjelasan di atas model penemuan yang dipandu oleh guru ini kemudian dikembangkan dalam suatu model pembelajaran yang sering disebut model pembelajaran dengan penemuan terbimbing. Pembelajaran model ini dapat diselenggarakan secara individu dan kelompok. Model ini sangat bermanfaat untuk mata pelajaran matematika sesuai dengan karakteristik matematika tersebut.

Guru membimbing siswa jika diperlukan dan siswa didorong untuk berpikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan yang disediakan oleh guru dan sampai seberapa jauh siswa dibimbing tergantung pada kemampuannya dan materi yang sedang dipelajari (Markaban, 2006:15).

Peran guru dalam penemuan terbimbing sering diungkapkan dalam Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS ini biasanya digunakan dalam memberikan bimbingan kepada siswa menemukan konsep atau terutama prinsip (rumus, sifat) (PPPG, 2003:4).

Perlu diingat bahwa model ini memerlukan waktu yang relatif banyak dalam pelaksanaannya, akan tetapi hasil belajar yang dicapai tentunya sebanding dengan waktu yang digunakan. Pengetahuan yang baru akan melekat lebih lama apabila siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman dan 'mengkonstruksi' sendiri konsep atau pengetahuan tersebut (PPPG, 2004:5).

Dari beberapa langkah-langkah Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing yang dikemukakan oleh para ahli, dalam penelitian ini peneliti menggunakan langkah-langkah yang dikemukakan oleh Markaban. Menurut Markaban (2006:16) agar pelaksanaan model pembelajaran penemuan terbimbing ini berjalan dengan efektif, beberapa langkah yang mesti ditempuh oleh guru matematika adalah sebagai berikut:

- a. Merumuskan masalah yang akan diberikan kepada siswa dengan data secukupnya. Pemuannya harus jelas, hindari pernyataan yang menimbulkan salah tafsir sehingga arah yang ditempuh siswa tidak salah.
- b. Dari data yang diberikan guru, siswa menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis data tersebut. Dalam hal ini, bimbingan ini sebaiknya mengarahkan siswa untuk melangkah kearah yang hendak dituju, melalui pertanyaan-pertanyaan, atau LKS.
- c. Siswa menyusun konjektur (prakiraan) dari hasil analisis yang dilakukannya.
- d. Bila dipandang perlu, konjektur yang telah dibuat oleh siswa tersebut diatas diperiksa oleh guru. Hal ini penting dilakukan untuk menyakinkan prakiraan siswa, sehingga akan menuju arah yang hendak dicapai.
- e. Apabila telah diperoleh kepastian tentang kebenaran konjektur, maka verbalisasi konjektur sebaiknya diserahkan juga kepada siswa untuk menyusunnya.
- f. Sesudah siswa menemukan apa yang dicari hendaknya guru menyediakan soal latihan atau soal tambahan untuk memeriksa apakah penemuan itu

benar.

Memperhatikan langkah-langkah model pembelajaran penemuan terbimbing diatas dapat disampaikan kelebihan dan kekurangan yang dimilikinya.

Selain memiliki kelebihan, metode penemuan memiliki beberapa kekurangan, seperti diungkapkan Suherman dkk (2001 : 179) yaitu : pada umumnya pembelajaran menggunakan metode penemuan memerlukan waktu yang banyak. Tidak semua guru memiliki kemampuan dan keahlian dengan cara penemuan, atau guru tidak dapat atau kesulitan dalam mempersiapkan pembelajaran dengan cara penemuan. Tidak semua anak mampu melakukan penemuan. Metode ini tidak dapat digunakan untuk setiap pokok bahasan matematika.jumlah siswa dalam kelas tidak bisa terlalu besar karena memerlukan perhatian guru terhadap setiap siswanya.

Carin (1993) memberi petunjuk dalam merencanakan dan menyiapkan pembelajaran penemuan terbimbing (Guided Discovery Learning) sebagai berikut (1). Menentukan tujuan yang akan dipelajari oleh siswa, (2) Memilih metode yang sesuai dengan kegiatan penemuan; (3) Menentukan lembar pengamatan data untuk siswa; (4) Menyiapkan alat dan bahan secara lengkap; (5) Menentukan dengan cermat apakah siswa akan bekerja secara individu atau secara berkelompok yang terdiri dan 2-5 siswa; (6) Mencoba terlebih dahulu kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa.

Riedesel (dalam Suryadi, 2006 : 23) menyatakan bahwa cara mengajar dengan metode penemuan menekankan pada pencarian hubungan antara bentuk atau pola untuk memahami struktur matematika, jika siswa tidak dapat menyelesaikan persoalan, maka guru membantunya. Menurut Hudoyo (1998 ;132) metode penemuan adalah suatu cara untuk menyampaikan ide atau gagasan lewat proses penemuan, proses belajar penemuan membantu siswa menemukan aturan dan prinsip dari suatu subjek dengan memperkenalkan siswa untuk menemukan aturan dan prinsip melalui eksplorasi yang intensif.

Dalam pembelajaran siswa memerlukan interaksi dengan siswa lain dan dengan guru, dimana siswa dapat belajar mengevaluasi pikiran mereka dengan yang lain, dan mengembangkan kemampuan penalaran matematisnya. Pada

pembelajaran penemuan aktivitas siswa selain ditekankan pada penemuan pola-pola, aturan, prinsip atau struktur matematika, pemberian kesempatan siswa untuk berlatih apa yang dipelajari adalah sesuatu yang penting, pemberian kesempatan untuk menemukan pengetahuan baru dapat meningkatkan kemampuan siswa. Beberapa penelitian memperlihatkan bahwa jika siswa menemukan ide-ide dan prosedur-prosedur matematika maka mereka memiliki sebuah pemahaman konsep yang kuat.

Salah satu alternatif pembelajaran matematika yang mengaitkan taksonomi SOLO adalah dengan menggunakan tugas bentuk superitem. Teknik pemberian tugas atau resitasi biasanya digunakan agar siswa memiliki hasil belajar yang lebih mantap, karena pengalaman siswa dalam mempelajari sesuatu dapat lebih terintegrasi. Hal ini terjadi disebabkan siswa mendalami situasi atau pengalaman yang berbeda, waktu menghadapi masalah-masalah baru, dan memperluas dan memperkaya pengetahuan serta keterampilan siswa, melalui kegiatan tersebut.

Dengan melaksanakan tugas, siswa aktif belajar, dan merangsang untuk meningkatkan belajar lebih baik, memupuk inisiatif dan berani bertanggung jawab sendiri. Banyak tugas yang harus dikerjakan siswa, diharapkan mampu menyadarkan siswa untuk selalu memanfaatkan waktu senggangnya untuk hal-hal yang menunjang belajarnya, dengan mengisi dengan kegiatan-kegiatan yang berguna dan konstruktif.

Soal-soal bentuk super item dapat diberikan pada saat pembelajaran berlangsung sebagai latihan, tugas pekerjaan rumah maupun pada saat tes akhir pembelajaran suatu pokok bahasan. Tugas bentuk super item disusun sedemikian rupa sehingga setiap butir tes memuat serangkaian informasi dan kemudian diikuti oleh 4 pertanyaan yang sesuai dengan taksonomi SOLO.

(<http://madfirdaus.wordpress.com/2009>)

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti menyimpulkan bahwa tugas bentuk superitem baik digunakan dalam pembelajaran dengan model penemuan terbimbing. Adapun langkah-langkah penerapan model pembelajaran penemuan

terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem adalah sebagai berikut:

- a. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang beranggotakan 4-6 siswa
- b. Guru menjelaskan secara singkat materi yang akan dipelajari
- c. Guru membagikan tugas bentuk superitem sebagai media untuk pembelajaran penemuan terbimbing
- d. Guru menjelaskan tujuan dan prosedur kegiatan yang harus dilakukan
- e. Memeriksa bahwa semua siswa memahami tujuan dan prosedur kegiatan yang harus dilakukan;
- f. Dari data dalam soal bentuk superitem yang diberikan guru, siswa menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis data tersebut.
- g. Guru membimbing siswa dalam proses penemuan terbimbing melalui pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan. Dalam hal ini, bimbingan ini sebaiknya mengarahkan siswa untuk melangkah ke arah yang hendak dituju, melalui pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan tersebut
- h. Siswa berdiskusi dalam kelompoknya untuk menyusun konjektur (prakiraan) dan hasil analisis yang dilakukannya.
- i. Bila dipandang perlu, konjektur yang telah dibuat oleh siswa tersebut diatas diperiksa oleh guru. Hal ini penting dilakukan untuk menyakinkan prakiraan siswa, sehingga akan menuju arah yang hendak dicapai. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui persentasi hasil dari perwakilan setiap kelompok
- j. Apabila telah diperoleh kepastian tentang kebenaran konjektur, maka verbalisasi konjektur sebaiknya diserahkan juga kepada siswa untuk menyusunnya.
- k. Sesudah siswa menemukan apa yang dicari hendaknya guru menyediakan soal latihan atau soal tambahan untuk menguatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang telah ditemukan.

2.4. Peneliti Yang Relevan

Studi tentang kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah telah dilakukan oleh Artz (1996) hasilnya menunjukkan bahwa melalui pembelajaran kooperatif yang dilakukan secara efektif dan dengan melakukan penilaian yang cermat terhadap setiap komunikasi yang terjadi pada setiap aktivitas kelompok, dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

Sherin (2000) menawarkan sebuah model yang disebut sebagai strategi 'explain-build-go beyond' yaitu suatu strategi yang didesain untuk membantu siswa lebih dari hanya sekedar berbicara tentang matematika tapi percakapan yang produktif tentang matematika. Esensi dari strategi tersebut adalah bagaimana siswa mengkomunikasikan perolehan jawaban terhadap problem yang diberikan guru, kemudian diikuti bagaimana siswa membangun pemahaman berdasarkan berbagai masukan dari siswa lain dan. Hasilnya siswa dapat mengembangkan jawaban untuk permasalahan yang lebih kompleks diseperti masalah tersebut

Sudrajat (2001) melakukan penelitian di Sekolah Menengah, dengan menggunakan tugas wacana mengenai topik matematika tertentu, ternyata kemampuan komunikasi siswa Sekolah Menengah meningkat ke kategori yang lebih baik. Untuk kelompok tinggi mendapat skor 4 (sempurna) sebanyak 21,7% dan kelompok rendah yang mendapat nilai sempurna adalah 13,9% dari sampel yang berjumlah 39 orang.

Montis (2000) juga telah mengadakan penelitian tentang bahasa dan matematika dengan judul *Language developmental and concept flexibility in dyscalculia: A case study*. Dia menemukan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kesulitan siswa dalam berbahasa dengan kesulitan mereka dalam mempelajari matematika. Bahasa dapat membantu siswa untuk bekerja sama antara satu dengan yang lain, mengkomunikasikan idea-idea dalam memecahkan masalah matematika.

Dalam penelitian lain tentang komunikasi matematik, Kramaski (2000) juga meneliti pengaruh perbedaan metode belajar terhadap kemampuan komunikasi matematik melalui eksperimen murni. Pada eksperimen ini dia menguji-cobakan tiga metode yang berbeda, yaitu pembelajaran secara kooperatif

ditambah latihan metakognitif, pembelajaran secara individual di tambah latihan metakognitif dan pembelajaran kooperatif. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh pembelajaran dengan kooperatif yang diberikan latihan metakognitif terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa.

Rusmini (2008) melakukan penelitian tentang meningkatkan kemampnan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP melalui pendekatan pembelajaran kontekstual. Penelitian memfokuskan pada bagaimana meningkatkan kemampnan penalaran dan komunikasi matematis siswa dengan berbantuan program cabri geometri II. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa siswa mengalami peningkatan kemampnan penalaran dan komunikasi matematis lebih baik dibandingkan dengan siswa dengan pembelajaran konvensional.

Jariah (2008) meneliti tentang upaya meningkatkan kemampnan penalaran dan kemampnan komunikasi matematika siswa melalui pendekatan keterampilan proses matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampnan penalaran dan kemampnan komunikasi matematika siswa melalui pendekatan keterampilan proses matematika lebih baik dari hasil belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Penelitian yang dikukan oleh Maesaroh (2007) tentang meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA melalui pembelajaran penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah dibelajarkan dengan pembelajaran penemuan terbimbing.

Dalam menggunakan model penemuan terbimbing dengan tugas bentuk superitem, walaupun tidak setiap kali ada pelajaran matematika siswa diminta untuk menemukan suatu konsep atau pengertian matematika. Melalui penemuan terbimbing dengan tugas bentuk superitem maka diharapkan kebaikan-kebaikan model penemuan yang dikemukakan oleh Bruner dapat dicapai.

4.5. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teori diatas maka hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan komunikasi siswa yang diajarkan dengan model penemuan terbimbing akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif
2. Kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan model penemuan terbimbing akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini tujuan umum yang hendak dicapai adalah untuk mengembangkan model pembelajaran penemuan terbimbing menggunakan tutugas bentuk superitem yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP. Tujuan yang dimaksud direncanakan dapat dicapai dalam tiga tahapan penelitian dengan uraian tujuan untuk setiap tahap adalah sebagai berikut;

Tujuan Khusus Tahap Kedua

- a. Menyempurnakan perangkat pembelajaran, sertainstrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik melalui pengkajian dalam forum diskusi, seminar, pertimbangan pakar, serta workshop.
- b. Menerapkan perangkat pembelajaran dengam model penemuan terbimbing, sertainstrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik dalam pembelajaran matematika.
- c. Melakukan analisis hasil penerapan perangkat pembelajaran dengam model penemuan terbimbing,serta instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik
- d. Melihat efektivitas penerapan model yang dikembangkan terhadap kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa SMP dilihat dari variasi kualitas sekolah.
- e. Melakukan publikasi Hasil Penelitian

3.2. Manfaat Penelitian

Hakekat pendidikan matematika (Sumarmo, 2002) mempunyai dua arah pengembangan, yaitu pengembangan untuk kebutuhan masa kini dan masa akan datang. Pengembangan kebutuhan masa kini adalah pembelajaran matematika mengarah pada pemahaman konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya. Sedangkan yang dimaksud

dengan kebutuhan di masa yang akan datang adalah pembelajaran matematika yang memberikan kemampuan nalar dan logis, sistematis, kritis, dan cermat serta berpikir objektif dan terbuka. Disamping itu, pembelajaran matematika yang diberikan harus dapat mengasah siswa agar mereka memiliki kompetensi dasar matematika, yaitu: pemahaman, pemecahan masalah, penalaran, koneksi dan komunikasi matematik.

Bagi penulis, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran matematika adalah mengupayakan agar pembelajarannya menjadi sarana bermatematika bagi siswa, karena selama ini pembelajaran matematika kurang menampilkan usaha untuk mengembangkan *doing math* terutama kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik. Pada umumnya orientasi pengajaran kita itu kepada hasil, soal-soalnya terutama mengenai ingatan, pemahaman, keterampilan, disuapi dan semacamnya (Ruseffendi (1990).

Pembelajaran penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem, selain mengarahkan siswa menemukan sendiri konsep, aturan, dan prosedur, sehingga kemampuan penalaran matematis siswa dapat terpakai secara maksimal dan akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Bigg dan Collis (dalam <http://madfirdaus.wordpress.com/2009>) Tugas bentuk superitem dibuat berdasarkan tahapan SOLO siswa. Siswa mengerjakan soal sederhana kemudian meningkat pada tugas yang lebih kompleks. Proses ini dapat mengoptimalkan penerapan kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan matematis serta mempercepat pemahaman siswa terhadap suatu konsep, yang akhirnya akan berpengaruh positif pada hasil belajar siswa.

Penelitian ini perlu dilakukan dalam rangka perbaikan proses pembelajaran matematika dan peningkatan kemampuan dasar matematika siswa khususnya kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik siswa.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Jenis dan Design Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperiment* (Ekspeiment Semu), dengan desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest Posttest Control Group Design* (Arikunto, 2002 :79).

Untuk menguji hipotesis yang telah dikemukakan diatas maka desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah design Penelitian *Pretest Post test Contrl Group Design* . Adapun yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran penemuan terbimbing dan pembelajaran konvensional. Sedangkan variabel terikat adalah kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan pemecahan masalah matematika. Untuk pengujian hepotesis digunakan desain berikut:

Tabel 4.1 Design Penelitian *Pretest Post test Contrl Group Design*

Kelas	<i>Preetest</i>	Treatment	<i>Post test</i>
Eksperiment	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan :

- X₁ : model pembelajaran penemuan terbimbing
- X₂ : model pembelajaran konvensional
- O₁ : Preetest(test awal)

4.2. Instrumen penelitian

- 1) Kemampuan komunikas Matematikai

Tabel 4.2. Kisi-kisi kemampuan komunikasi matematika

Materi	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematika	No soal
Kubus dan Balok	Kemampuan menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram kedalam ide matematika	
	Menyatakan peristiwa sehari-hari	

dalam bahasa atau simbol matematika
Kemampuan dalam menggunakan istilah, notasi dan strukturnya, untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model situasi

Tabel 4.3 Pedoman Penyekoran Soal Kemampuan Komunikasi Matematika

Nilai	Keragaman jawaban siswa terhadap soal
4	Jawaban lengkap dan benar, petunjuk dan pertanyaan diikuti, digaram lengkap dan sajian logis sesuai prinsip dan konsep matematika
3	Jawaban hampir lengkap (hampir semua petunjuk /pertanyaan diikuti) dan jelas, digram hampir lengkap dan sajian logis
2	Jawaban hampir lengkap (hampir semua pertanyaan diikuti) dan jelas diagram kurang lengkap dan sajian kurang logis
1	Jawaban kurang lengkap (sebagian petunjuk /pertanyaan tidak diikuti) dan kurang jelas, diagram kurang lengkap dan sajian kurang logis
0	Tidak ada jawaban/salahmeninterpretasikan soal

2) Kemampuan komunikas Matematikai

Tabel 4.4 Kisi-kisi instrumen pemecahan masalah matematika

Materi	Indikator Penilaian	Nomor Soal
Kubus dan Balok	Memahami masalah, (<i>mampu menentukan unsur-unsur yang ada pada bangun datar</i>)	
	Merencanakan penyelesaian (<i>menentukan rumus yang akan digunakan</i>)	
	Menjalankan rencana (<i>menyelesaikan soal</i>)	

Tabel 4.5 Pedoman Penyelesaian Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

<i>Aspek yang dinilai</i>	Reaksi terhadap soal atau masalah	Skor
Pemahaman masalah/soal	Tidak memahami soal/tidak ada jawaban	0
	Tidak mengindahkan syarat-syarat soal/cara interpretasi soal kurang tepat	1
	Memahami soal dengan baik	2
Perencanaan strategi penyelesaian soal	Tidak ada rencana strategi penyelesaian	0
	Strategi yang dijalankan kurang relevan	1
	Menggunakan satu strategi tertentu tetapi tidak dapat dilanjutkan/salah langkah	2
	Menggunakan satu strategi tertentu tetapi mengarah pada jawaban yang salah	3
	Menggunakan beberapa strategi yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar pula	4
Pelaksanaan rencana strategi penyelesaian	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0
	Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas	1
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang mengarah kepada jawaban yang benar	2
	Menggunakan satu prosedur tertentu yang benar tetapi salah dalam menghitung	3
	Menggunakan prosedur tertentu yang benar & hasil benar	4
Pengecekan jawaban	Tidak diadakan pengecekan jawaban	0
	Pengecekan hanya pada jawaban (perhitungan)	1
	Pengecekan hanya pada prosesnya	2
	Pengecekan terhadap proses dan jawaban	3

4.3. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah meliputi seluruh SMP/MTs Di Provinsi Gorontalo. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa SMP negeri di Provinsi Gorontalo. Sampel ditentukan atau dipilih dengan menggunakan teknik purposif sampling. Dalam hal ini sampel yang terpilih adalah SMP negeri 1 Kota Gorontalo, SMP Negeri 7 Telaga Biru, dan SMP 1 Talaga Jaya. Selanjutnya untuk penarikan sampel yang mewakili kelas dilakukan dengan cara random sampling .

4.4. Sarana dan Fasilitas Pembelajaran

Model pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran matematika pada penelitian ini tidak menuntut adanya sarana dan fasilitas pembelajaran yang khusus. Sarana dan fasilitas yang ada di kelas dapat dipakai dalam implementasi model pembelajaran bagi peningkatan kemampuan komunikasi matematik dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Justru yang perlu diperhatikan adalah sejauh mana sarana dan fasilitas pembelajaran yang ada dioptimalkan sehingga dapat mendukung dalam penerapan model pembelajaran penemuan terbimbing dalam pembelajaran matematika yang dimaksud. Misalnya, pengaturan tempat duduk siswa dalam bentuk lingkaran dilakukan tatkala kelas membahas materi pembelajaran.

4.5. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian tahun kedua ini terdiri atas kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Hal ini sesuai dengan definisi data menurut Arikunto (2010: 161) yaitu hasil pencatatan peneliti, baik berupa fakta maupun angka. Pengumpulan data hasil kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa diperoleh dengan instrumen tes berbentuk uraian (essay).

Kriteria yang mendasar dari suatu tes yang baik adalah jika tes yang digunakan untuk mengukur hasil-hasil yang konsisten, sesuai dengan tujuan tes itu sendiri. Untuk itu, instrumen tes kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematika sebelum digunakan dalam pengambilan data, peneliti terlebih dahulu melakukan ujicoba lapangan untuk uji validasi dan reliabilitas tes yang telah dilakukan pada tahun pertama. Selanjutnya pada tahun kedua ini dilanjutkan dengan penerapannya dalam proses pembelajaran.

4.6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis Deskriptif dan Inferensial. Analisis Deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data mentah hasil penelitian melalui besaran-besaran statistik seperti rata-rata

(mean), nilai tengah (median), nilai yang paling banyak muncul (modus), simpangan baku (standar deviasi), dan menggambarkannya dalam bentuk tabel distribusi frekuensi histogramtable. Sedangkan analisis inferensial digunakan untuk menguji hepotesis penelitian (Sugiyono, 2013).

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, statistik analisis inferensial yang digunakan untuk pengujian hepotesia adalah analisis kovarians (ANAVAKOVA), disebabkan karena dalam penelitian ini menggunakan variabel penyerta sebagai variabel bebas yang sulit dikontrol tetapi dapat diukur bersamaan dengan variabel terikat.

Menurut Netter dalam Abbas (2012:119), analisis kovarians memiliki prinsip yang hampir sama dengan analisis varians yaitu melihat efek sebarang perlakuan terhadap variabel dependen pada masing-masing kelompok dan jika kita ingin mengetahui perlakuan mana yang lebih efektif kita harus memodifikasi kerja analisis varians dengan meninjau perbedaan jarak antara garis regresi untuk tiap-tiap kelompok. Abbas (2012: 119) analisis kovarians adalah modifikasi dari analisis varians yang menggunakan sebuah varibel bebas yang dapat dipandang sebagai kovariabel (variabel penyerta) dengan meninjau perbedaan jarak antara garis regresi untuk tiap-tiap kelompok. Jadi uji Anakova merupakan penggabungan anatara uji komparatif dan regresi.

Rancangan analisis data ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 4.6 Rancangan Analisis Data (ANAVAKOVA)

Kelompok eksperimen		Kelompok Kontrol	
Preetest (O ₁)	Posttest (O ₂)	Preetest (O ₁)	Posttest (O ₂)
X ₁₁	Y ₁₁	X ₁₂	Y ₁₂
X ₂₁	Y ₂₁	X ₂₂	Y ₂₂
X ₃₁	Y ₃₁	X ₃₂	Y ₃₂
.....
.....
X _{n1.1}	Y _{n1.1}	X _{n2.2}	Y _{n2.2}

Keterangan :

X₁ : Skor kemampuan awal siswa sebagai variabel penyerta pada kelompok ekperimen

X₂ : Skor kemampuan awal siswa sebagai variabel penyerta pada kelompok kontrol

- Y_1 : Skor kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika pada kelompok eksperimen
 Y_2 : Skor kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika pada kelompok kontrol
 N_1 : Banyaknya sampel pada kelompok eksperimen
 N_2 : Banyaknya sampel pada kelompok kontrol

Menurut Biswal (Gultom, 2013) jika menggunakan anakova dalam uji statistik untuk mengambil suatu keputusan, maka asumsi-asumsi yang terdapat dalam syarat penggunaan anakova harus terpenuhi. Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi : (1) data yang terdapat dalam setiap grup harus berdistribusi normal, (2) varians data kelompok homogen, (3) pengaruh dari setiap perlakuan harus konstan, (4) sampel diambil secara acak dari populasi, (5) hubungan yang linier antara X dan Y dan (6) Garis regresi harus sejajar dan homogen pada setiap grup penelitian. Sehingga dilakukan analisis data berikut ini :

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data akan dilakukan terhadap data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model penemuan terbimbing dan model pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan tingkat kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika siswa.

Uji normalitas menggunakan uji Lilifors (Sudjana, 2002 : 466) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel)
- 2) Untuk tiap bilangan baku ini menggunakan daftar distributif normal baku dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$
- 3) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka
$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$
- 4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya

- 5) Ambil harga yang paling besar diantaraharga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar ini L_0

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, kita bandingkan L_0 dengan nilai L_0 tabel untuk taraf nyata α yang dipilih. Kriterianya adalah tolak H_0 bahwa populasi berdistribusi normal jika L_0 yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari tabel. Maka hal lainnya hipotesis nol diterima.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menguji bahwa kelompok-kelompok yang membentuk sampel berasal dari populasi yang sama. Kesamaan asal sampel ini antara lain dibuktikan dengan adanya kesamaan variansi kelompok-kelompok yang membentuk sampel tersebut. Jika ternyata tidak terdapat perbedaan variansi diantara kelompok sampel, dan ini mengandung arti bahwa kelompok-kelompok tersebut homogen, maka dapat dikatakan bahwa kelompok-kelompok sampel tersebut berasal dari populasi yang sama (Arikunto, 2010 : 318)

Pengujian homogenitas untuk kelompok-kelompok perlakuan dalam penelitian ini akan dilakukan melalui uji kesamaan dua varians, dengan hipotesis yaitu uji F sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Hipotesis statistik yang diuji dinyatakan sebagai berikut :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Dengan kriteria tolak H_0 jika $F \geq F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$ dimana $F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$ didapat dari daftar distribusi F dengan peluang $1/2\alpha$, sedangkan dk v_1, v_2 masing-masing sesuai dengan dk pembilang dan penyebut.

3. Uji Hepotesis Penelitian

Setelah data berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan langkah-langkah ANAKOVA (Bito, 2009 : 83) sebagai berikut :

1. Menentukan Model Regresi

Model regresi dibutuhkan karena kita melihat hubungan antara dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Misalkan :

Y = Kemampuan Komunikasi Matematika (Variabel terikat)

X = Kemampuan awal siswa (Variabel kovariat)

N = banyaknya siswa

Model regresi linier Y atas X adalah $Y = a + bX$ dengan a dan b adalah estimator untuk Θ_1 dan Θ_2 dalam persamaan $Y = \Theta_1 + \Theta_2 X$. Karena dalam peneltian ini dilakukan pada dua kelas yakni kelas eksperimen yang diberikan pembelajara penemuan terbimbing dan kelas kontrol yang diberikan pembelajaran langsung. Maka terdapat dua model persamaan regresi yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y_E = a_E + b_E X_E$$

$$Y_K = a_K + b_K X_K$$

Keterangan :

Y_E : Kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika kelas Eksperimen

Y_K : Kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika kelas kontrol

a_E : konstanta persamaan regresi kelas eksperimen

a_K : konstanta persamaan regresi kelas kontrol

b_E : koefisien regresi kelas eksperimen

b_K : koefisien regresi kelas kontrol

X_E : Kemampuan awal siswa kelas eksperimen

X_K : Kemampuan awal siswa kelas Kontrol

Untuk menari nilai *a* dan *b* menggunakan rumus :

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

2. Uji Independensi X terhadap Y/ Uji Keberartian koefisien X dalam model regresi

Uji independensi bertujuan untuk menguji apakah ada pengaruh kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematika. Untuk menguji keberartian koefisien X dalam model regresi dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \Theta_2 = 0$ (koefisien regresi tidak berarti, artinya tidak ada hubungan linier kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika)

$H_1 : \Theta_2 \neq 0$ (koefisien regresi berarti, artinya ada hubungan linier kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika)

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan digunakan analisis varians menggunakan statistik-F Netter dalam Bito (2009 : 84) dengan rumus sebagai berikut :

$$F^* = \frac{MSR}{MSE}$$

Dengan kriteria tolak H_0 jika $F^* \geq F_{(1-\alpha, 1, n-2)}$, dengan nilai $\alpha = 5\%$

Keterangan :

$$MSR = \text{regression mean squares} = \frac{SSR}{1} = SSR$$

$$SSR = \text{regression sum of squares} = b \left(\sum X_i Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{n} \right)$$

$$SSTO = \text{total sum of squares} = \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n}$$

$$SSE = \text{error sum of squares} = SSTO - SSR$$

$$MSE = \text{error mean square} = \frac{SSE}{n-2}$$

3. Uji Linieritas Model Regresi

Uji Linieritas model regresi bertujuan untuk menguji apakah kemampuan awal siswa dan kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika siswa

berhubungan secara linier. Untuk menguji linieritas model regresi dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Model regresi linier

H_1 : Model regresi tidak linier

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan analisis varians menggunakan statistik-F Netter (Bitto, 2009) dengan rumus sebagai berikut :

$$F^* = \frac{MSLF}{MSPE}$$

Dengan kriteria tolak H_0 jika $F^* \geq F_{(1-\alpha, k-2, n-k)}$, dengan nilai $\alpha = 5\%$

Keterangan :

$$MSLF = \text{lack of fit mean square} = \frac{SSLF}{c - 2}$$

$$SSLF = \text{lack of fit sum of square} = SSPE - MSPE$$

$$SSPE = \text{pure error sum of square} = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^m (Y_{ij} - \bar{Y})^2$$

$$MSPE = \text{pure error mean square} = \frac{SSPE}{n - c}$$

n = banyaknya siswa

c = banyaknya data X yang berbeda

4. Uji Kesamaan Dua Model Regresi

Uji kesamaan dua model regresi bertujuan untuk menguji kesamaan model regresi kelompok siswa yang diberikan pembelajaran penemuan terbimbing dan kelompok siswa yang diberikan pembelajaran konvensional.

$$\text{Regresi linier kelompok eksperimen } Y_E = \Theta_1 + \Theta_2 X_E$$

$$\text{Regresi linier kelompok kontrol } Y_K = \Theta_3 + \Theta_4 X_K$$

Untuk menguji kesamaan dua model regresi tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : $\Theta_1 = \Theta_3$ dan $\Theta_2 = \Theta_4$ (kedua model sama)

H_1 : $\Theta_1 \neq \Theta_3$ dan $\Theta_2 \neq \Theta_4$ (kedua model tidak sama)

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan analisis varians dengan menggunakan statistik-F dengan rumus sebagai berikut Netter (Bitto, 2009) :

$$F^* = \frac{\frac{SSE(R) - SSE(F)}{(n_K + n_E - 2) - (n_K + n_E - 4)}}{\frac{SSE(F)}{(n_K + n_E - 4)}}$$

Kriteria tolak H_0 jika $F^* \geq F_{(1-\alpha, 2, n_K + n_E - 4)}$, $\alpha = 5\%$.

Keterangan :

$$SSE(R) = SSTO(R) - SSR(R)$$

$$SSTO(R) = \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n}$$

$$SSR(R) = b \left(\sum X_i Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{n} \right)$$

$$SSE(F) = SSE_K + SSE_E$$

Dengan,

SSE_K = error sum of square kelompok kontrol

SSE_E = error sum of square kelompok eksperimen

n_K = banyaknya siswa di kelompok kontrol

n_E = banyaknya siswa dikelompok eksperimenlain

Jika dalam pengujian ini H_0 diterima, maka kedua model regresi tidak berbeda secara signifikan, dengan kata lain bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa dari kedua kelompok tersebut sama. Jika kedua model regresi tidak berbeda secara signifikan maka tidak dilanjutkan dengan uji kesejajaran/homogenitas.

5. Uji Kesejajaran Dua Model Regresi / Uji Homogenitas Koefisien Regresi

Uji ini dilakukan jika dalam uji kesamaan dua model regresi diatas H_0 ditolak (model regresi tidak identik). Uji kesejajaran dua model regresi bertujuan untuk menguji kesejajaran model regresi kelompok eksperimen dan model regresi kelompok kontrol.

Untuk menguji kesejajaran dua model regresi dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \Theta_2 = \Theta_4 \text{ (kedua model regresi sejajar)}$$

$$H_1 : \Theta_2 \neq \Theta_4 \text{ (kedua model regresi tidak sejajar)}$$

Untuk menguji hipotesisi digunakan analisis varians dengan menggunakan statistik-F, dengan rumus sebagai berikut Ferguson (Bito, 2009):

$$F^* = \frac{\frac{B - A}{(k - 1)}}{\frac{A}{(n_K + n_E - 2k)}}$$

Kriteria tolak H0 jika $F^* \geq F_{(1-\alpha, k-1, N-2k)}$ dengan nilai $\alpha = 5\%$

Keterangan :

$$A = \sum_{j=1}^k \left[\sum_{i=1}^{n_j} (Y_{ij} - \bar{Y})^2 - \frac{[\sum_{i=1}^{n_j} (Y_{ij} - \bar{Y})(X_{ij} - \bar{X})]^2}{\sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2} \right] = SST_{x(adj)}$$

$$B = SST_y - \frac{(SPT)^2}{SST_x}$$

KSPT = jumlah total produk

SSTX = jumlah kuadrat total X

SSTY = jumlah kuadrat total Y

K = banyaknya kelompok

N = banyaknya siswa

Jika kedua model regresi sejajar maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan komunikasi/pemecahan masalah matematika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Jika kedua model regresi yang dicari tidak liner atau tidak sejajar, maka ANAKOVA tidak dapat digunakan, untuk keperluan itu akan digunakan statistik lain.

4.7. Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian pada tahun kedua ini akan diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4.7 Langkah-Langkah Kegiatan Penelitian Tahun Pertama

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Hasil Kegiatan
1	Perbaikan Perangkat pembelajaran	Telaah teori dan model pembelajaran Penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem pada berbagai rujukan (buku, journal, internet, hasil penelitian, dan good practic)	Draft Perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem.
2	Simulasi	Tim peneliti melakukan	Penyatuan persepsi antara peneliti

	Pembelajaran	simulasi penggunaan perangkat pembelajaran dalam pembelajaran matematika bersama guru mitra dari sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian	dan guru Mitra
3	Ujicoba terbatas	Mengimplementasikan Perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem pada pelajaran matematika Kelas VIII SMP	Hasil ujicoba Perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem
4.	Ujicoba Lapangan	Mengimplementasikan Perangkat pembelajaran dengan menggunakan model Penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem pada pelajaran matematika Kelas VIII SMP	Hasil ujicoba Lapangan dari implementasi Perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitem
5.	Laporan hasil	Menyusun laporan yang secara detail menjelaskan hasil implementasi Perangkat pembelajaran dan uji hepotesis penelitian	Laporan hasil penggunaan Perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas bentuk superitem

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1. Deskripsi Hasil Penelitian

5.1.1. Kemampuan Komunikasi Matematika

Data yang dideskripsikan antara lain data *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data *pretest* siswa dikumpulkan dari test kemampuan komunikasi awal yang berisi materi-materi yang telah dipelajari sebelumnya yang bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa sebelum diberikan perlakuan. Test tersebut diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya untuk data *posttest* dikumpulkan dari test kemampuan komunikasi matematika yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dinilai berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematika.

1. Deskripsi Data Kemampuan Awal (*Preetest*)

1.) *Preetest* pada kelompok Eksperimen

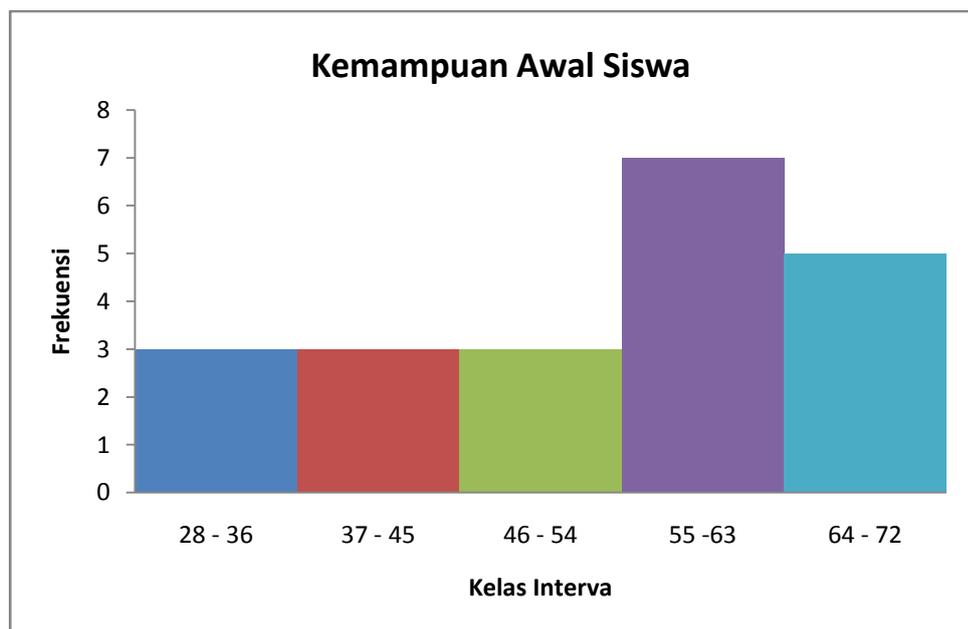
Pada kelompok eksperimen data *pretest* diperoleh dari 21 siswa dengan skor maksimum 68 dan skor minimum 28. Dengan demikian, data memiliki rentang (R) sebesar 40 dan data dikelompokkan dalam 5 kelas interval (k) dan (p) panjang kelas 8. Skor rata-rata (\bar{x}) dari data ini adalah 53,428 dengan modus (M_o) 59,83 dan median (Me) 57,5. Sedangkan untuk simbangan baku (s) dan varians (s^2) berturut-turut adalah 10,998 dan 120,957. Selanjutnya, distribusi frekuensi dari data ini disajikan pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Daftar Distribusi Frekuensi Data *Preetest* Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen

Kelas Interval	f_i	$f_{\text{relatif}} (\%)$
28 - 36	3	14
37 - 45	3	14
46 - 54	3	14
55 - 63	7	33
64 - 72	5	24
Jumlah	21	100

Data di atas menunjukkan bahwa ada sebanyak 33% siswa memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor rata-rata, 34% siswa yang memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor dibawah rata-rata dan 24 % siswa yang memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor diatas rata-rata.

Lebih jelasnya sebaran data berdasarkan distribusi frekuensi pada tabel 5.1 di atas disajikan dalam bentuk histogram seperti tampak pada gambar 5.1



Gambar 5.1 Histogram Data *preetest* Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen

2.) Preetest pada kelas Kontrol

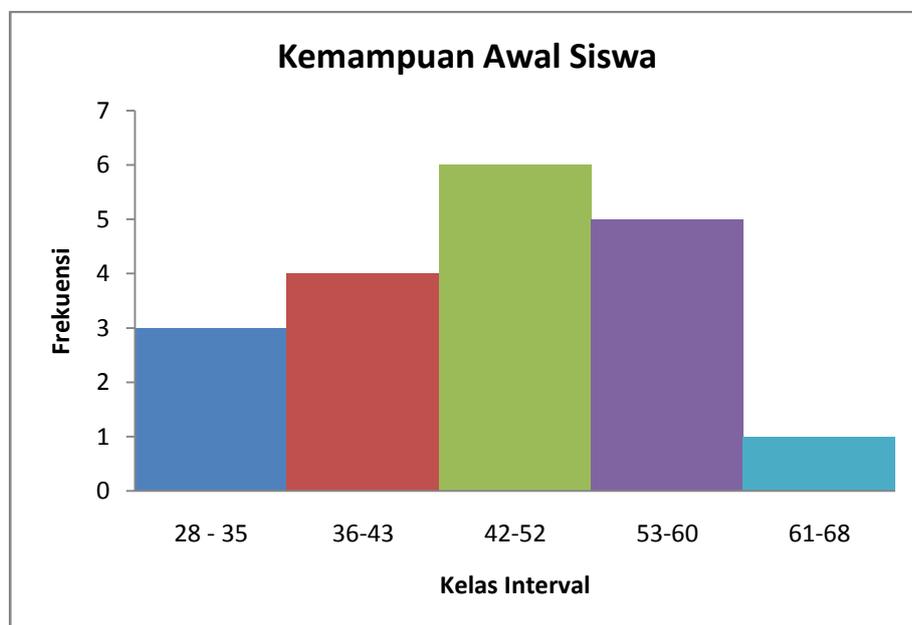
Pada kelompok kontrol data *preetest* diperoleh dari 19 siswa dengan skor maksimum 64 dan skor minimum 28. Dengan demikian, data memiliki rentang (R) sebesar 36 dan data dikelompokkan dalam 5 kelas interval (k) dan (p) panjang kelas 7. Skor rata-rata (\bar{x}) dari data ini adalah 43,895 dengan modus (M_o) 46,17 dan median (Me) 46,875. Sedangkan untuk simbangan baku (s) dan varians (s^2) berturut-turut adalah 12,158 dan 147,81. Selanjutnya, distribusi frekuensi dari data ini disajikan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Daftar Distribusi Frekuensi Data *Preetest* Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Kelas Kontrol

Kelas Interval	f_i	$f_{\text{relatif}} (\%)$
28 – 35	3	16
36-43	4	21
42-52	6	32
53-60	5	26
61-68	1	5
Jumlah	19	100

Data di atas menunjukkan bahwa ada sebanyak 32% siswa memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor rata-rata, 37% siswa yang memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor dibawah rata-rata dan 31 % siswa yang memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor diatas rata-rata.

Lebih jelasnya sebaran data berdasarkan distribusi frekuensi pada tabel 5.2 di atas disajikan dalam bentuk histogram seperti tampak pada gambar 5.2



Gambar 5.2 Histogram Data *Preetest* Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Kelas Kontrol

2. Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Matematika (*Posttest*)

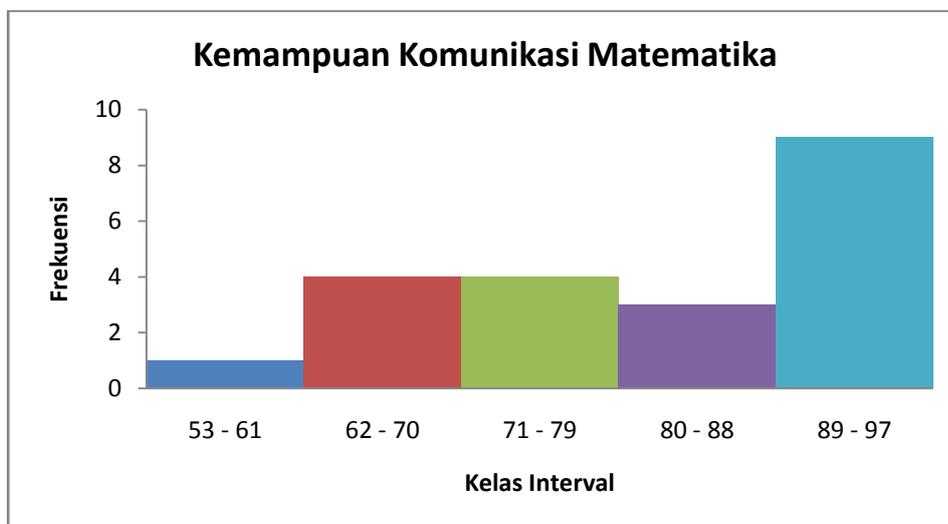
1.) PostTest pada kelas Eksperimen

Pada kelompok eksperimen data *post test* diperoleh dari 21 siswa dengan skor maksimum 94 dan skor minimum 53. Dengan demikian, data memiliki rentang (R) sebesar 41 dan data dikelompokkan dalam 5 kelas interval (k) dan (p) panjang kelas 8. Skor rata-rata (\bar{x}) dari data ini adalah 81,43 dengan modus (M_o) 91,7 dan median (Me) 81,5. Sedangkan untuk simpangan baku (s) dan varians (s^2) berturut-turut adalah 12,123 dan 146,197. Distribusi frekuensi dari data ini disajikan pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Daftar Distribusi Frekuensi Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen

Kelas Interval	f_i	$f_{\text{relatif}} (\%)$
53 - 61	1	5
62 - 70	4	19
71 - 79	4	19
80 - 88	3	14
89 - 97	9	43
Jumlah	21	100

Data di atas menunjukkan bahwa ada sebanyak 14% siswa memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor rata-rata, 43% siswa yang memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor dibawah rata-rata dan 43 % siswa yang memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor diatas rata-rata. Lebih jelasnya sebaran data di atas disajikan dalam bentuk histogram berikut:



Gambar 5.3 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen

2.) Post test pada kelas Kontrol

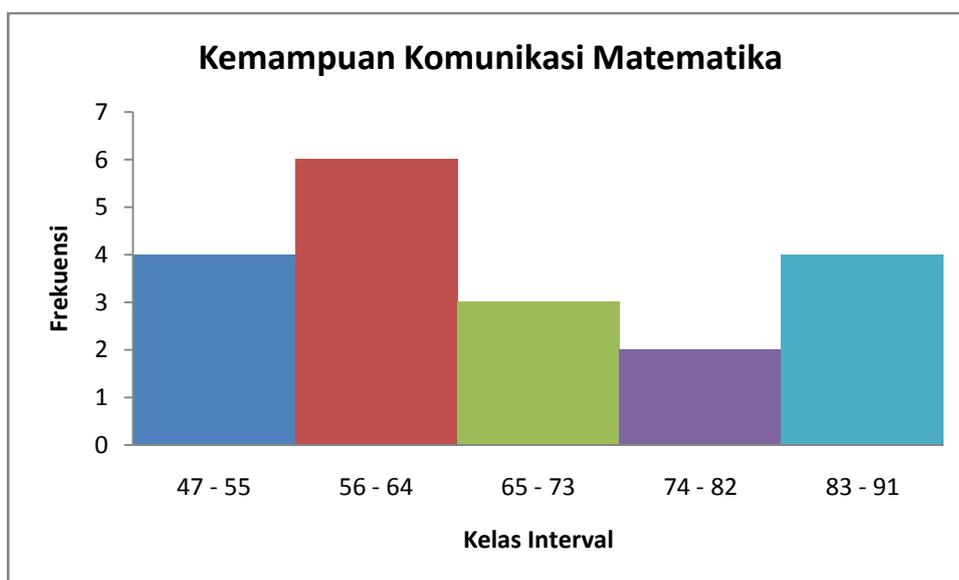
Pada kelompok kontrol data *post test* diperoleh dari 19 siswa dengan skor maksimum 89 dan skor minimum 47. Dengan demikian, data memiliki rentang (R) sebesar 42 dan data dikelompokkan dalam 5 kelas interval (k) dan (p) panjang kelas 8. Skor rata-rata (\bar{x}) dari data ini adalah 66,47 dengan modus (M_o) 58,7 dan median (Me) 56,42. Sedangkan untuk simpangan baku (s) dan varians (s^2) berturut-turut adalah 13,264 dan 175,9298. Selanjutnya, distribusi frekuensi dari data ini disajikan pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Daftar Distribusi Frekuensi Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Kelas Kontrol

Kelas Interval	f_i	$f_{\text{relatif}} (\%)$
47 - 55	4	21
56 - 64	6	32
65 - 73	3	16
74 - 82	2	11
83 - 91	4	21
Jumlah	19	100

Data di atas menunjukkan bahwa ada sebanyak 16% siswa memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor rata-rata, 53% siswa yang memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor dibawah rata-rata dan 32 % siswa yang memperoleh skor pada kelas interval yang memuat skor diatas rata-rata.

Lebih jelasnya sebaran data berdasarkan distribusi frekuensi pada tabel 5.4 di atas disajikan dalam bentuk histogram seperti tampak pada gambar 5.4



Gambar 5.4 Histogram Data *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Kelas Kontrol

5.1.2. Kemampuan Pemecahan Masalah

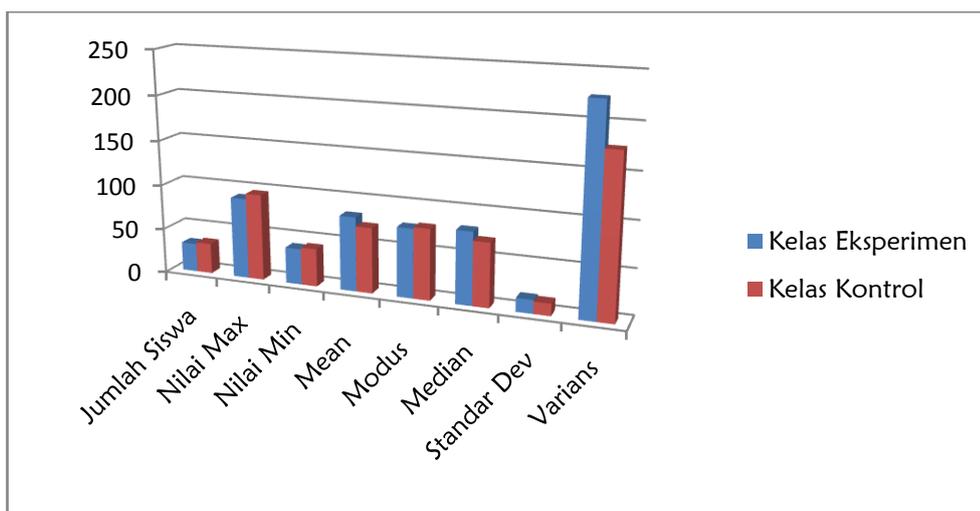
1. Deskripsi Data *Preetest* Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Pelaksanaan tes kemampuan awal untuk kelas yang diajarkan dengan model penemuan terbimbing yang dijadikan sebagai kelas eksperimen diikuti oleh 34 siswa dan kelas yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional yang dijadikan sebagai kelas kontrol diikuti oleh 32 siswa.

Tabel 5.5 Daftar Nilai *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

	Nilai <i>pretest</i>	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Siswa	32	34
Nilai Max	80	76
Nilai Min	36	40
Mean	64	57
Modus	61,83	54,25
Median	63,875	56,5
Standar Dev	13,315	11,56012
Varians	177,2903	133,6364

Untuk lebih jelasnya, perhatikan grafik berikut ini :



Gambar 5.5 Histogram Nilai *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Dari tabel dan grafik diatas bisa dilihat bahwa nilai *pretest* untuk kelas eksperimen, memiliki rata-rata skor 64; standar deviasi 13,315; dan variansnya 177,290. Sedangkan nilai *pretest* untuk kelas kontrol, memiliki rata-rata skor 57; standar deviasinya 11,560; dan variansnya 133,636.

Nilai rata-rata siswa pada kelas yang diajarkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing memperoleh nilai yang lebih tinggi dari pada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

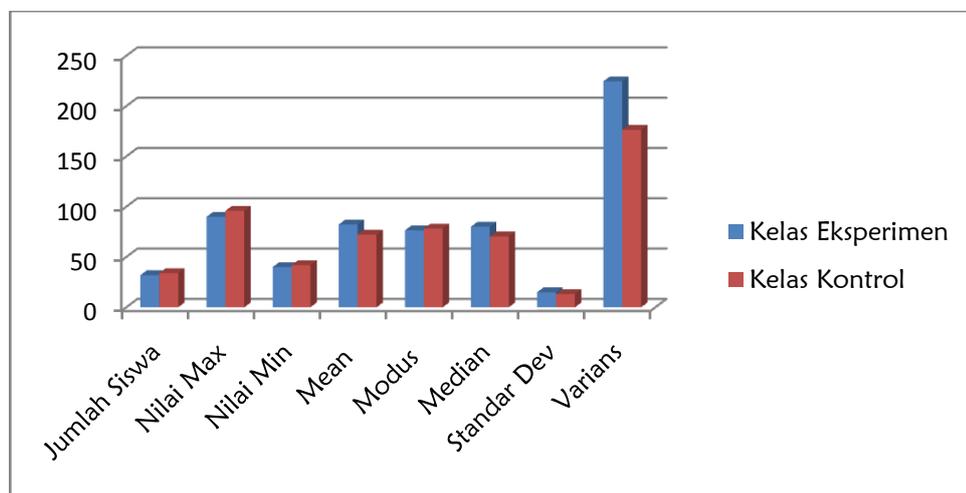
2. Deskripsi Data *Posttest* Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Pelaksanaan tes kemampuan pemecahan masalah matematika untuk kelas eksperimen diikuti oleh 34 siswa dan kelas yang dijadikan sebagai kelas kontrol diikuti oleh 32 siswa.

Tabel 5.6 Daftar Nilai *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

	Nilai <i>posttest</i>	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Siswa	32	34
Nilai Max	90	96
Nilai Min	40	42
Mean	82,34	72,38
Modus	76,5	78,25
Median	80,1667	70,5
Standar Dev	14,98625	13,28422
Varians	224,5877	176,4706

Untuk lebih jelasnya, perhatikan grafik berikut ini :



Gambar 5.6 Histogram Nilai *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Dari tabel dan grafik diatas bisa dilihat bahwa nilai *posttest* untuk kelas eksperimen, memiliki rata-rata skor 82,34; standar deviasi 14,986; dan variansnya

224,587. Sedangkan nilai *posttest* untuk kelas kontrol, memiliki rata-rata skor 72,38; standar deviasinya 13,284; dan variansnya 176,470.

Siswa pada kelas yang diajarkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing memperoleh nilai yang lebih tinggi dari pada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

5.2. Uji Persyaratan Analisis

Uji persyaratan analisis yang akan dilakukan adalah yakni uji Normalitas dan uji homogenitas.

5.2.1. Kemampuan Komunikasi Matematika

1. Uji Normalitas

Kenormalan data merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam analisis statistik. Pengujian normalitas data ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak.

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *uji liliefors* dengan kriteria pengujian tolak hipotesis nol (L_0) bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika L_{hitung} yang diperoleh dari data pengamatan lebih dari L dari daftar (L_{tabel}) dengan menggunakan taraf nyata $\alpha = 5\%$ dalam hal lainnya L_0 diterima.

Sehingganya dalam hal ini, ada 4 data yang diuji kenormalannya, pada kelompok data eksperimen yakni *preetest* dan *post test* serta pada kelompok data kontrol yakni *preetest* dan *post test*. Ringkasan hasil perhitungan normalitas data ditunjukkan pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa

Kelompok Data	N	L_{hitung}	L_{Tabel}	Kriteria
Data <i>Preetest</i> Kelompok Eksperimen	21	0,12687	0,19	TOLAK H_0
Data <i>post test</i> Kelompok Eksperimen	21	0,14515	0,19	TOLAK H_0
Data <i>Preetest</i> Kelompok Kontrol	19	0,1478	0,195	TOLAK H_0

Data <i>Post test</i> Kelompok Kontrol	19	0.10412	0,195	TOLAK H_0
---	----	---------	-------	-------------

Dari tabel 5.7 diatas menunjukkan bahwa nilai L_{Hitung} dari keempat data diatas lebih kecil dari L_{Tabel} sehingga kriteria pengujian tolak hipotesis nol yang artinya bahwa data berasal data data yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Syarat kedua yang harus dipenuhidalam analisis statistik adalah uji homegenitas. Pengujian homogenitas data ini bertujuan untuk memperoleh informasi apakah kedua sampel dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen atau tidak. Pengujian homogenitas ini dilakukan pada data *preetest* pada kelompok eksperimen dan kontrol dan data *post test* pada kelompok data eksperimen dan kontrol pula.

Uji homogenitas terhadap dua kelompok data ini dilakukan dengan menggunakan Uji F dengan kriteria pengujian tolak hipotesis nol (H_0) bahwa kedua kelompok sampel memiliki varians yang homogen jika F_{hitung} yang diperoleh dari data pengamatan lebih dari F_{tabel} , dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ dalam hal lainnya H_0 diterima. Ringkasan hasil perhitungan homogenitas data dua kelompok menggunakan uji F ditunjukkan pada tabel 5.8

Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Homogenitas Data Preetest Dan Post Test Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol

	Varians (s^2)	F_{hitung}	$F_{tabel} (\alpha = 0,05)$	Kriteria
Data <i>preetest</i> pada kelompok eksperimen	133,03	1,04	2,09	Terima H_0
Data <i>preetest</i> pada kelompok control	138,39			
Data <i>post test</i> pada kelompok eksperimen	136,01	1,63	2,09	Terima H_0
Data <i>post test</i> pada kelompok control	221,80			

Dari hasil perhitungan pada tabel 5.8 di atas, nampak bahwa data dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dari data pree test dan post test menunjukkan bahwa F_{hitung} lebih kecil dibandingkan dengan F_{tabel} sehingga kriteria H_0 diterima yang artinya bahwa data berasal dari populasi yang homogen.

5.2.2. Kemampuan Pemecahan Masalah

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas data merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam analisis statistik. Pengujian normalitas data ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau sebaliknya. Jika data yang terkumpul berdistribusi normal, maka digunakan statistik parametrik. Sebaliknya jika data yang terkumpul tidak berdistribusi normal, maka digunakan statistik non parametrik.

Dalam penelitian ini pengujian normalitas data menggunakan *uji liliefors* dengan kriteria pengujian tolak hipotesis nol (L_0) bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika L_{hitung} yang diperoleh dari data pengamatan lebih dari L dari daftar (L_{tabel}) dengan menggunakan taraf nyata $\alpha = 5\%$ dalam hal lainnya L_0 diterima.

Sehingganya dalam hal ini, ada 4 data yang diuji kenormalannya, pada kelompok data eksperimen yakni *preetest* dan *posttest* serta pada kelompok data kontrol yakni *preetest* dan *posttest*. Ringkasan hasil perhitungan normalitas data ditunjukkan pada tabel 5. 9

Tabel 5.9 Hasil Perhitungan Normalitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika siswa

Kelompok Data	N	L_{Hitung}	L_{Tabel}	Kriteria
Data <i>Preetest</i> (Kelas Eksperimen)	32	0,1171	0,886	TOLAK H_0
Data <i>post test</i> (Kelas Eksperimen)	32	0,1401	0,886	TOLAK H_0
Data <i>Preetest</i> (Kelas Kontrol)	34	0,1280	0,886	TOLAK H_0
Data <i>Post test</i> (Kelas Kontrol)	34	0,1002	0,886	TOLAK H_0

Dari tabel 5.9 diatas menunjukkan bahwa nilai L_{Hitung} dari keempat data diatas lebih kecil dari L_{Tabel} sehingga kriteria pengujian tolak hipotesis nol yang artinya bahwa data berasal dari data yang berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memperoleh informasi apakah kedua sampel dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen atau tidak. Pengujian homogenitas varians dilakukan dengan uji F (uji varians terbesar dibagi dengan varians terkecil) dan kriteria pengujian tolak hipotesis nol (H_0) bahwa kedua kelompok sampel memiliki varians yang homogen jika F_{hitung} yang diperoleh dari data pengamatan lebih dari F_{tabel} , dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ dalam hal lainnya H_0 diterima. Pengujian homogenitas ini dilakukan pada data *preetest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dan data *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan homogenitas data dua kelompok ditunjukkan pada tabel 5.10 berikut:.

Tabel 5. 10 Hasil Perhitungan Homogenitas Data *Preetest Dan Post Test* Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Data <i>preetest</i>	Varians (s^2)	F_{hitung}	$F_{tabel} (\alpha = 0,05)$	Kriteria
Kelas Eksperimen	175,47	1,44	1,82	TERIMA H_0
Kelas Kontrol	121,51			
Kelas Eksperimen	241,38	1,32	1,82	TERIMA H_0
Kelas Kontrol				

Dari hasil perhitungan pada tabel 5.10 diatas, dapat disimpulkan bahwa data *preetest* yang ada pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dijadikan sebagai sampel pada penelitian ini berasal dari populasi yang homogen, Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,44 < 1,82$ berada pada daerah penerimaan H_0 .

Dari hasil perhitungan pada tabel 5.10 diatas, dapat disimpulkan bahwa data *post test* yang ada pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dijadikan sebagai sampel pada penelitian ini berasal dari populasi yang homogen, Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,32 < 1,82$ berada pada daerah penerimaan H_0 .

5.3. Pengujian Hipotesis

5.3.1. Kemampuan Komunikasi Matematika

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan hipotesis statistik inferensial. Dalam penelitian ini, yang menjadi hipotesis penelitiannya adalah kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Sesuai dengan desain penelitian, maka untuk menguji hipotesis tersebut dilakukan analisis inferensial ANAKOVA.

Data yang akan dianalisis adalah data kemampuan awal siswa (*pretest*) sebagai variabel penyerta atau kovariat dan data kemampuan komunikasi matematika (*post test*) sebagai variabel terikat. Dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan Model Regresi

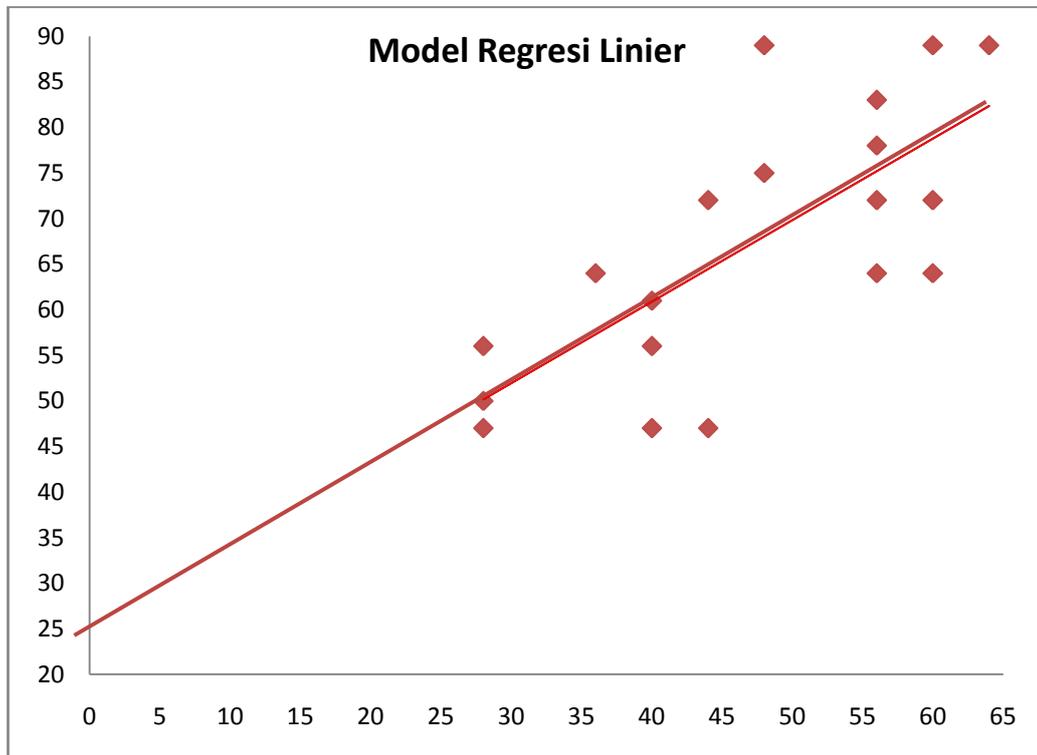
Model regresi linier Y atas X adalah $Y = a + bX$ dengan a dan b adalah estimator untuk Θ_1 dan Θ_2 dalam persamaan $Y = \Theta_1 + \Theta_2 X$. Dalam penelitian ini dilakukan pada dua kelas yakni kelas eksperimen yang diberikan pembelajara penemuan terbimbing dan kelas kontrol yang diberikan pembelajaran langsung. Model regresi linier kelas Ekperimen ditunjukkan pada gambar 5.7.



Gambar 5.7 Model Regresi Linier Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Ekspserimen

Titik-titik warna biru pada gambar 5.7 menunjukkan pasangan data (x_i, y_i) yaitu pasangan data pretest dan post test pada kelas eksperimen. Umumnya pasangan-pasangan data tersebut tidak segaris. Namun dapat dibuat suatu garis lurus sebagai pendekatan yang terbaik dari titik-titik tersebut yaitu $Y_E = 44,12 + 0,68X_E$. Jarak dari tiap titik ke garis merupakan error (e_i). e_i ini adalah kesalahan garis lurus sebagai pendekatan data terhadap data (x_i, y_i) .

Selanjutnya Model regresi linier kelas kontrol ditunjukkan pada gambar 5.8



Gambar 5.8 Model Regresi Linier Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Kontrol

Titik-titik warna merah pada gambar 5.8 menunjukkan pasangan data (x_i, y_i) yaitu pasangan data pretest dan post test pada kelas kontrol. Umumnya pasangan-pasangan data tersebut tidak segaris. Namun dapat dibuat suatu garis lurus sebagai pendekatan yang terbaik dari titik-titik tersebut yaitu $Y_K = 25,15 + 0,89X_K$. Jarak dari tiap titik ke garis merupakan error (e_i). e_i ini adalah kesalahan garis lurus sebagai pendekatan data terhadap data (x_i, y_i) .

2. Uji Independensi X terhadap Y/ Uji Keberartian koefisien X dalam model regresi

Uji independensi bertujuan untuk menguji apakah ada pengaruh kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematika. Untuk menguji keberartian koefisien X dalam model regresi, digunakan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \Theta_2 = 0$ (koefisien regresi tidak berarti, artinya tidak ada hubungan linier kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematika)

$H_1 : \Theta_2 \neq 0$ (koefisien regresi berarti, artinya ada hubungan linier kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematika) untuk menguji hipotesis tersebut dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan rumus yang digunakan terdapat pada BAB III.

1) Kelas Eksperimen

Analisis varians untuk uji independensi model regresi kelas eksperimen secara ringkas dapat dilihat pada tabel 5.11 berikut

Tabel 5.11 Hasil Uji Independensi Model Regresi Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Regression</i>	1244,73512	1	1244,73512	16,02807
<i>Error</i>	1475,53413	19	77,65969	
<i>Total</i>	2720,26925	20		

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 1, 19) = 4,38$ dan berdasarkan tabel 5.11 diatas diperoleh $F^* = 16,02807$. Karena $F^* > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak atau koefisien model regresi tidak sama dengan nol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi berarti, artinya bahwa kemampuan awal siswa mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika.

2) Kelas Kontrol

Analisis varians untuk uji independensi model regresi kelas kontrol secara ringkas disajikan pada tabel 5.12 berikut:

Tabel 5.12 Analisis Varians Untuk Uji Independensi Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Kontrol

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Regression</i>	1989,42166	1	1989,42166	19,0819
<i>Error</i>	1772,36782	17	104,25693	
<i>Total</i>	3761,78947	18		

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 1, 17) = 4,45$ dan berdasarkan tabel 5.12 diatas diperoleh $F^* = 19,0819$. Karena $F^* > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak atau koefisien model regresi tidak sama dengan nol.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi berarti, artinya bahwa kemampuan awal siswa mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika.

3. Uji Linieritas

Uji linieritas regresi ini bertujuan untuk menguji apakah kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan komunikasi matematika (*posttest*) berhubungan secara linier. Sehingga untuk menguji linieritas model regresi dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Model Regresi adalah linier

H_1 : Model Regresi adalah tidak linier

Untuk menguji hipotesis diatas, menggunakan analisis varians dengan rumus dan kriteria yang terdapat pada BAB III.

1) Kelas Eksperimen

Analisis varians untuk uji linieritas model regresi kelas eksperimen secara ringkas disajikan pada tabel 5.13 berikut

Tabel 5.13 Analisis Varians Untuk Uji Linieritas Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Eksperimen

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Error</i>	1475,53413	19		
<i>Lack of Fit</i>	339,261	7	48,466	0,512
<i>Pure Error</i>	1136,273	12	94,689	

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 7, 12) = 2,92$ dan berdasarkan tabel 5.13 diatas diperoleh $F^* = 0,512$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima atau model regresi kelas eksperimen linier. Artinya, pada kelas eksperimen kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan komunikasi matematika (*posttest*) berhubungan secara linier.

2) Kelas Kontrol

Analisis varians untuk uji linieritas model regresi kelas eksperimen secara ringkas disajikan pada tabel 5.14 berikut

Tabel 5.14 Analisis Varians Untuk Uji Linieritas Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Kontrol

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Error</i>	1772,36782	17		
<i>Lack of Fit</i>	692,083	6	115,347	1,173
<i>Pure Error</i>	1079,917	11	98,174	

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 6, 11) = 3,09$ dan berdasarkan tabel 5.14 diatas diperoleh $F^* = 1,173$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima atau model regresi kelas kontrol linier. Artinya, pada kelas kontrol kemampuan awal (*preetest*) dan kemampuan komunikasi matematika (*posttest*) berhubungan secara linier.

4. Uji Kesamaan Dua Model Regresi

Uji kesamaan dua model regresi bertujuan untuk menguji kesamaan model regresi kelompok siswa yang diberikan pembelajaran penemuan terbimbing dan kelompok siswa yang diberikan pembelajaran konvensional.

Regresi linier kelompok eksperimen $Y_E = \Theta_1 + \Theta_2 X_E$

Regresi linier kelompok kontrol $Y_K = \Theta_3 + \Theta_4 X_K$

Untuk menguji kesamaan dua model regresi tersebut dirumuskan hipotesisi sebagai berikut :

$H_0 : \Theta_1 = \Theta_3$ dan $\Theta_2 = \Theta_4$ (kedua model sama)

$H_1 : \Theta_1 \neq \Theta_3$ dan $\Theta_2 \neq \Theta_4$ (kedua model tidak sama)

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan analisis varians kriteria yang terdapat pada BAB III.

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh model regresi linier data gabungan sebagai: $Y = 30,78 + 0,86X$ dan $F^* = 15,9575$. Dengan menggunakan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95,2,36) = 3,26$, berarti $F^* > F_{\text{tabel}}$ maka H_0

ditolak. Artinya, model regresi linier kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama.

5. Uji Kesejajaran Dua Model Regresi / Uji Homogenitas Koefisien Regresi

Uji kesejajaran dua model regresi dilakukan karena pada pengujian kesamaan dua model regresi diatas H_0 ditolak artinya bahwa kedua model regresi tidak sama. Untuk itu dilanjutkan dengan menguji kesejajaran model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Untuk menguji kesejajaran dua model regresi dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \Theta_2 = \Theta_4 \text{ (kedua model regresi sejajar)}$$

$$H_1 : \Theta_2 \neq \Theta_4 \text{ (kedua model regresi tidak sejajar)}$$

Untuk menguji hipotesisi tersebut digunakan analisis varians dan kriteria yang terdapat pada BAB III.

Analisis varians untuk kesejajaran dua model regresi kemampuan komunikasi matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol secara ringkas disajikan pada tabel 5.15 berikut

Tabel. 5.15 Analisis Varians untuk Uji Homogenitas Model Regresi Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Group	Sum of Squares		Sum of product	Adjusted sum of
	X	Y	XY	square for X
Eksperimen	2660,57	2720,27	1819,81	1475,5341
Kontrol	2490,95	3761,79	2226,11	1772,3678
Total	5151,52	6482,06	4045,91	324,9019

Berdasarkan perhitungan diperoleh $F^* = 0,627$ dan dengan menggunakan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}} (0,95, 1, 36) = 4,11$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$, ini berarti H_0 diterima yang artinya bahwa koefisien model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol sejajar. Karena kedua model regresi linier untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama dan sejajar. Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa yang

dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing dengan siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Pada perhitungan model regresi yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh model regresi untuk kelas eksperimen $:: Y_E = 44,12 + 0,68X_E$ dan model regresi untuk kelas kontrol $: Y_K = 25,15 + 0,89X_K$. Dari kedua model regresi ini menunjukkan bahwa konstanta garis regresi kelas eksperimen lebih besar dibandingkan konstanta garis regresi kelas kontrol, sehingga hal ini mengindikasikan terdapat perbedaan yang signifikan.

Secara geometris garis regresi untuk kelas eksperimen di atas garis regresi kelas kontrol, berarti kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing lebih tinggi dibandingkan kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional pada sub pokok materi kubus dan balok.

5.3.2. Kemampuan Pemecahan masalah matematika

1. Menentukan Model Regresi

Model regresi $Y = a + bX$, dengan a dan b adalah estimasi untuk θ_1 dan θ_2 dari persamaan $Y = \theta_1 + \theta_2 X$. Pada penelitian ini untuk menentukan model regresi dilakukan pada dua kelas yaitu kelas yang diajarkan dengan model penemuan terbimbing atau kelas eksperimen dan kelas yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional atau kelas kontrol.

Untuk kelas kelas eksperimen, sesuai dengan hasil perhitungan model regresi diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$Y_e = 43,6841 + 0,619 X_e$$

Untuk kelas kontrol, sesuai dengan hasil perhitungan model regresi diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$Y_k = 48,2617 + 0,423 X_k$$

Selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 6.1 bagian b (*hal.200-201*)

2. Uji Independensi X terhadap Y/ Uji Keberartian Koefisien X Dalam Model Regresi

Uji independensi bertujuan untuk menguji keberartian koefisien model regresi atau menguji apakah ada pengaruh kemampuan awal siswa terhadap hasil belajar siswa. Untuk menguji koefisien model regresi dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \theta_1 = 0$ (koefisien regresi tidak berarti, artinya tidak ada pengaruh kemampuan awal siswa dengan kemampuan pemecahan masalah siswa)

$H_1 : \theta_2 \neq 0$ (koefisien regresi berarti, artinya ada pengaruh kemampuan awal siswa dengan kemampuan pemecahan masalah siswa)

1) Uji Independensi untuk kelas eksperimen

Analisis untuk uji independensi model regresi untuk kelas eksperimen secara ringkas disajikan pada tabel berikut ini

Tabel 5.16 Analisis varians untuk uji independensi kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen

Source of varians	SS	Df	MS	F*
Regression	2089,406483	1	2089,406483	11,62187084
Error	5393,468517	30	179,7822839	
Total	7482,875	31		

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 1, 30) = 4,17$ dan berdasarkan tabel 5.16 diatas diperoleh $F^* = 11,62187084$. Karena $F^* > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak atau koefisien model regresi tidak sama dengan nol. Ini menandakan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen yang didapat dari nilai $pretest(\theta_1)$ mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah yang didapat dari nilai $posttest(\theta_2)$.

2) Uji Independensi untuk kelas kontrol

Analisis untuk uji independensi model regresi untuk kelas kontrol secara ringkas disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 5.17 Analisis Varians Untuk Uji Independensi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Kontrol

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Regression</i>	718,3273021	1	718,3273021	4,327347857
<i>Error</i>	5311,907992	32	165,9971248	
<i>Total</i>	6030,235294	33		

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 1, 32) = 4,15$ dan berdasarkan tabel 5.17 di atas diperoleh $F^* = 4,327$. Karena $F^* > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak atau koefisien model regresi tidak sama dengan nol. Ini menandakan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas kontrol yang didapat dari nilai *pretest*(θ_1) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap c yang didapat dari nilai *posttest* (θ_2).

3. Uji Linieritas Model Regresi

Setelah melakukan pengujian independensi regresi maka dilanjutkan dengan pengujian linieritas regresi. Uji linieritas regresi ini bertujuan untuk menguji apakah skor awal (*pretest*) dan skor akhir (*posttest*) berhubungan secara linier. Sehingga untuk menguji linieritas model regresi dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Model Regresi adalah linier

H_1 : Model Regresi adalah tidak linier

1) Uji linearitas untuk kelas eksperimen

Analisis untuk uji linearitas untuk kelas eksperimen secara ringkas disajikan pada tabel berikut ini

Tabel 5.18 Analisis Varians Untuk Uji Linieritas Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Error</i>	5393,469	30		0,817
<i>Lack of Fit</i>	1398,507	9	155,390	
<i>Pure Error</i>	3994,962	14	190,236	

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 7, 12) = 2,65$ dan berdasarkan tabel 5.18 diatas diperoleh $F^* = 0,817$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima. Artinya kemampuan awal siswa (θ_1) dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (θ_2) berhubungan secara linier. Dengan begitu model regresi yang diajukan yaitu $Y_e = 43,684 + 0,619 X$ adalah cocok.

2) Uji linearitas untuk kelas kontrol

Analisis untuk uji linearitas untuk kelas kontrol secara ringkas disajikan pada tabel berikut ini .

Tabel 5.19 Analisis Varians Untuk Uji Linieritas Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Kontrol

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Error</i>	5311,908	32		1,726
<i>Lack of Fit</i>	1730,741	7	247,249	
<i>Pure Error</i>	3581,167	12	143,247	

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 7, 12) = 2,91$ dan berdasarkan tabel 5.32 diatas diperoleh $F^* = 1,726$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima atau model regresi kelas kontrol linier. Artinya kemampuan awal siswa (θ_1) dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa (θ_2)

berhubungan secara linier. Dengan begitu model regresi yang diajukan yaitu $Y_k = 48,2617 + 0,423 X_k$ adalah cocok.

4. Uji Kesamaan Dua Model Regresi

Uji kesamaan dua model regresi bertujuan untuk menguji kesamaan model regresi kepada siswa yang diajarkan model pembelajaran penemuan terbimbing dan kepada siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

Regresi linier kelompok eksperimen $Y_E = \Theta_1 + \Theta_2 X_E$

Regresi linier kelompok kontrol $Y_K = \Theta_3 + \Theta_4 X_K$

Untuk menguji kesamaan dua model regresi tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \Theta_1 = \Theta_3$ dan $\Theta_2 = \Theta_4$ (kedua model sama)

$H_1 : \Theta_1 \neq \Theta_3$ dan $\Theta_2 \neq \Theta_4$ (kedua model tidak sama)

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $F^* = 12,692$ serta model regresi linier data gabungan diperoleh $Y = 41,675 + 0,596X$ dan berdasarkan tabel F untuk $\alpha = 0,05$ di peroleh $F_{(1-\alpha; k-1; N-2k)} = F_{(0,95; 1; 62)} = 4,00$. Ini menandakan bahwa H_0 ditolak karena $F_{hitung} < F_{(0,95; 1; 62)}$ atau $12,692 < 4,00$. Bisa ditarik kesimpulan bahwa koefisien model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama atau tidak berimpit.

5. Uji Kesejajaran Dua Model Regresi / Uji Homogenitas Koefisien Regresi

Uji kesejajaran dua model regresi bertujuan untuk menguji kesejajaran model regresi kelas eksperimen dan model regresi kelas kontrol. Menguji homogenitas model regresi linier kelas eksperimen $\widehat{Y}_E = \theta_1 + \theta_2 X$ dan model regresi linier kelas kontrol $\widehat{Y}_K = \theta_1 + \theta_2 X$ digunakan analisis varians dengan menggunakan statistik-F. Untuk keperluan ini dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \theta_2 = \theta_4$ (kedua model regresi sejajar)

$H_1 : \theta_2 \neq \theta_4$ (kedua model regresi tidak sejajar)

Dengan kriteria pengujian, tolak H_0 jika $F^* \geq F_{(1-\alpha, k-1, N-2k)}$ untuk $\alpha = 0.05$

Keterangan : β_1 adalah koefisien model regresi untuk kelas eksperimen

β_2 adalah koefisien model regresi untuk kelas kontrol

Analisis varians untuk ujikesejajaran dua model regresi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol secara ringkas disajikan pada tabel 5.20

Tabel 5.20 Analisis Varians Untuk Uji Kesejajaran Dua Model Regresi Untuk Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol.

Group	Sum of Squares		Sum of product XY	Adjusted sum of square for X
	X	Y		
Eksperimen	5439,50	7482,88	3371,25	5393,468517
Kontrol	4009,88	6030,24	1697,18	5311,907992
Total	9449,38	13513,11	5068,43	10705,37651

Berdasarkan perhitungan diperoleh $F^* = 0,29979$ dan dengan menggunakan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 1, 62) = 4,00$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$, atau $0,29979 < 4,00$ maka H_0 diterima. Artinya hasil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional dalam hal ini metode langsung.

5.4. Pembahasan

5.4.1. Kemampuan Komunikasi Matematika

Ada dua alasan penting mengapa komunikasi dalam matematika menjadi fokus perhatian, menurut beberapa para ahli, matematika bukan hanya sekedar alat bantu berpikir, menyusun pola dan menyelesaikan suatu masalah, tetapi matematika juga merupakan aktivitas sosial, dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, seperti juga komunikasi guru siswa merupakan bagian penting untuk mengembangkan potensi matematika peserta didik. Oleh karena

itu untuk menumbuh kembangkan komunikasi dalam pembelajaran matematika, guru seharusnya mengupayakan pembelajaran yang optimal agar terjadi pembelajaran yang bermakna. yakni pembelajaran yang tidak berpusat pada guru, dan siswapun bukan sekedar penerima informasi saja. Tetapi ada interaksi yang baik antara guru dan siswa, diman guru harus berusaha mengembangkan kemampuan kompetensi siswa terhadap nilai-nilai matematika sehingganya tumbuh ide-ide, nalar berpikir kreatif, berpikir logis, mengembangkan rasa ingin tahu serta mampu mengkomunikasikanya secara baik. Sehingganya, pembelajaran optimal yang diinginkan bisa tercapai.

Oleh karena itu, dengan studi eksperimen yang peneliti lakukan pada siswa kelas VIII SMP, untuk melihat pengaruh model penemuan terbimbing terhadap kemampuan komunikasi matematika. Model penemuan terbimbing merupakan model pembelajaran yang berdasarkan atas penemuan. Penemuan disini, dimaksudkan agar siswa dapat menemukan sendiri aturan-aturan atau konsep-konsep matematika dari materi yang diajarkan dengan bimbingan dan arahan dari guru. Pelaksanaan dari model penemuan terbimbing ini dilakukan oleh siswa berdasarkan petunjuk-petunjuk yang berbentuk pertanyaan yang mengarahkan. Dalam hal menemukan disini diperlukan komunikasi yang baik antara guru dengan siswa dan antar siswa. untuk menemukan suatu konsep atau suatu aturan dalam matematika ini dapat memberikan kesempatan dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa dengan menganalisis, mamahami dan menyatakan ide-ide mereka sendiri.

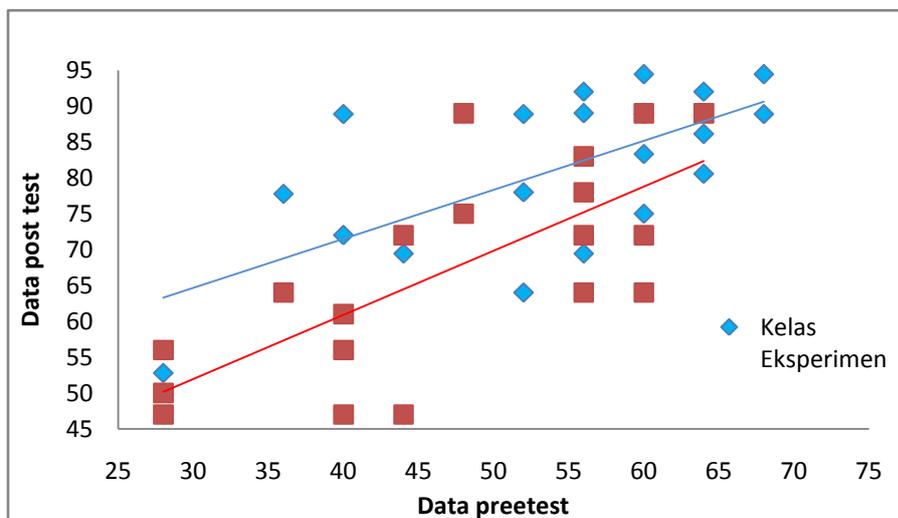
Studi ekperimen yang peneliti lakukan khususnya pada sub pokok materi kubus dan balok. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *Pre-test dan Post-test Control Group Design*, dimana peneliti melakukan *preetest* untuk melihat kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan, siswa diberikan *post test* untuk melihat hasil akhir setelah perlakuan diberikan.

Berdasarkan hasil anlisis statistik inferensial ANAKOVA untuk menguji hipotesis, diperoleh model regresi linier yang menyatakan hubungan kemampuan awal dan kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan model

penemuan terbimbing adalah $Y_E = 44,12 + 0,68X_E$ dan model regresi linier yang menyatakan hubungan kemampuan awal dan kemampuan komunikasi matematika yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional adalah $Y_K = 25,15 + 0,89X_K$. Berdasarkan hasil uji keberartian koefisien regresi (Uji Independensi) untuk kedua model regresi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika. Karena kemampuan awal adalah kemampuan yang diperlukan oleh setiap siswa yang merupakan jembatan untuk menghubungkan pengetahuan yang ia miliki sebelumnya untuk dapat menerima pengetahuan baru. Jadi kemampuan awal ini yang siswa miliki berpengaruh pada kemampuan komunikasi matematika mereka.

Selanjutnya hasil analisis uji linieritas, ternyata kedua model regresi di atas memenuhi model regresi linier. Ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi kemampuan awal (X) siswa akan diikuti oleh tingginya kemampuan komunikasi matematika siswa tersebut (Y). Selanjutnya dari hasil analisis uji kesamaan, ternyata kedua model regresi di atas tidak sama, yang kemudian dilanjutkan dengan uji kesejajaran, ternyata kedua model regresi di atas sejajar. Karena kedua model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama dan sejajar, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan komunikasi matematika yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing dengan yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Terdapat perbedaan yang signifikan secara geometris garis regresi untuk kelas eksperimen di atas garis regresi kelas kontrol, hal ini ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 5.9 Garis Regresi Dua Model Regresi Linier Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa

Berdasarkan gambar 5.9 diatas, menunjukkan bahwa garis regresi linier kelas eksperimen berada diatas dari garis regresi linier kelas kontrol, ini berarti kemampuan komunikasi matematika yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematika yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan yang dibelajarkan model pembelajaran konvensional.

Hal ini di dukung oleh Markaban (2006 : 15) bahwa model penemuan terbimbing ini, guru membimbing siswa jika diperlukan dan siswa didorong untuk berpikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan yang disediakan oleh guru, maka guru lebih berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mengarahkan siswa. Sehingga siswa lebih aktif dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika mereka. Dimana siswa mampu menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram kedalam ide matematika, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, mampu menggunakan istilah, notasi dan strukturnya, untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-

hubungan dan model situasidengan menganalisis, mamahami dan menyatakan ide-ide mereka sendiri.

Dibandingkan dengan pembelajarn langsung yakni pembelajarn yang lebih berpusat pada guru, dan siswa hanya menerima apa saja yang diberikan guru sehingga siswa lebih pasif, dan membuat ketidak senangan siswa dalm belajar matematika. Dan hal ini pula tidak dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa karena siswa hanya bergantung kepada guru.

Dalam peleksanaan penelitian ini, tidak dapat dipungkiri penelitian ini memiliki kelemahan-kelemahan. diantaranya siswa belum terbiasa melakukan penemuan, mereka masih terbiasa menunggu penjelasan guru. Sehingga peneliti menguayakannya dengan membagi tiap kelompok berdasarkan kemampuan tiap siswa. dimana siswa yang lebih mampu dan cepat dalam menemukan dikelompokka bersama siswa yang masih kurang mampu. Hal ini pula membangun interaksi yang baik diantara siswa.

5.4.2. Kemampuan Pemecahan Masalah matematika

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan yang paling penting dalam kehidupan sehari-hari. Terlepas dari siapa atau apa yang akan kita lakukan. Kenyataan menunjukan, bahwa sebagian besar kehidupan kita adalah berhadapan dengan masalah-masalah. Bagaimana cara kita menghadapi masalah, seringkali akan menjadi factor penentu dalam seberapa sukses kita dalam hidup. Sementara yang kita ketahui masalah akan selalu muncul dalam berbagai bentuk dan ukuran yang mungkin tidak pernah kita bayangkan sebelumnya.

Dalam proses pembelajaran matematika pemecahan masalah merupakan factor yang sangat penting untuk menunjang keberhasilan belajar dari seorang siswa. perlu ditekankan kembali bahwa pemecahan masalah yang dimaksud bukan hanya sekedar menemukan jawaban, tetapi siswa dituntut agar bisa mencari cara penyelesaian yang mendasar dan sistematis. Ini juga dibutuhkan keterampilan dalam menentukan strategi-strategi yang nantinya akan memudahkan memecahkan masalah tersebut. Berkaitan dengan hal ini, peran guru sangat dibutuhkan untuk membuat pendekatan pembelajaran yang menyenangkan dan

memilih metode-metode pembelajaran yang nantinya akan sangat membantu siswa dalam proses pemecahan masalah matematika.

Namun permasalahan yang ditemukan peneliti dilapangan, masih rendahnya kemampuan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran matematika, maka pada penelitian ini, peneliti mencoba untuk menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing karena dilihat dari tahapan-tahapan dan kelebihan dari model ini dinilai sangat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep dalam pembelajaran dan akan membantu siswa dalam proses pemecahan masalah matematika. Model pembelajaran penemuan terbimbing membuat siswa menjadi lebih aktif karena nantinya siswa yang akan menentukan sendiri konsep, definisi, dalil, prosedur, algoritma dan sebagainya. Dalam arti lain, guru hanya bertindak sebagai fasilitator dan pembimbing.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *Pre-test dan Post-test Control Group Design*, dimana peneliti melakukan *pretest* untuk melihat kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan, siswa diberikan *posttest* untuk melihat hasil akhir setelah perlakuan diberikan.

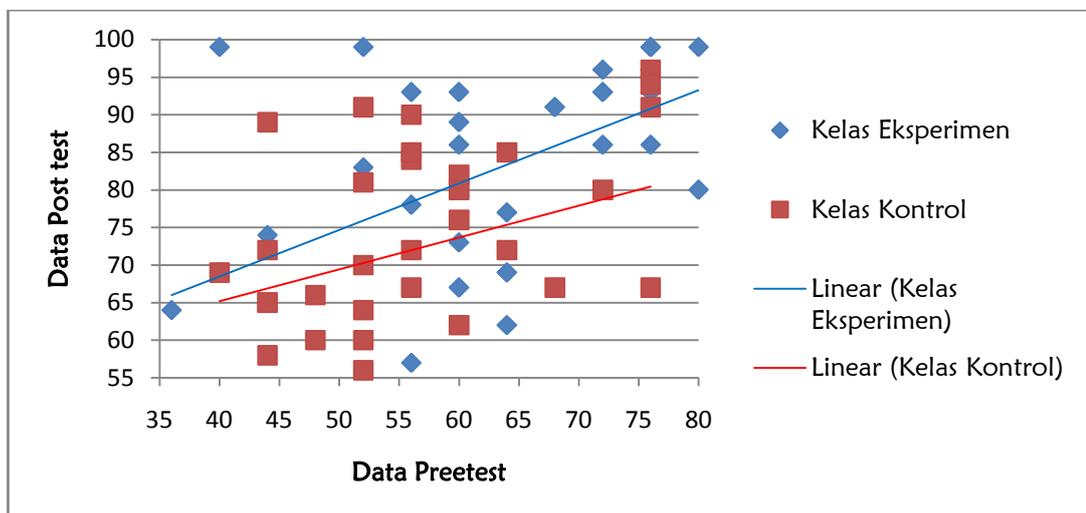
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai rata-rata siswa pada kelas eksperimen mendapatkan nilai yang lebih baik jika dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol.

Setelah melakukan analisis deskriptif, peneliti melakukan analisis inferensial untuk pengujian hipotesis, namun sebelumnya dilakukan uji persyaratan analisis yakni uji normalitas dan homogenitas. Dan berdasarkan hasil perhitungan yang berdasarkan dengan kriteria yang telah ditetapkan, didapatkan bahwa data berdistribusi normal dan data berasal dari populasi yang homogen.

Selanjutnya untuk menguji hipotesis, dilakukan analisis statistik inferensial ANAKOVA. Berdasarkan hasil analisis inferensial diperoleh model regresi sederhana yang menyatakan hubungan kemampuan awal dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang dibelajarkan model penemuan terbimbing adalah $Y_e = 43,6841 + 0,619 X_e$. Model regresi sederhana yang menyatakan hubungan kemampuan awal dan kemampuan pemecahan masalah

matematika yang dibelajarkan dengan pembelajaran langsung adalah $Y_k = 48,2617 + 0,423 X_k$. Berdasarkan hasil uji keberartian koefisien regresi (Uji Independensi) untuk kedua model regresi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Garis regresi dari kelas eksperimen dan kelas kontrol sejajar dan konstanta garis regresi dari kelas eksperimen lebih besar dibandingkan konstanta garis regresi pada kelas kontrol, maka hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan. Hal ini ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 5.10 Garis Regresi Dua Model Regresi Linier Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Dari gambar 5.10 diatas, menunjukkan bahwa garis regresi linier kelas eksperimen berada diatas dari garis regresi linier kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan model penemuan terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah matematikasiswa dengan model pembelajaran langsung.

BAB VI

RENCANA TAHAP BERIKUTNYA

Rencana tahun berikutnya (tahun ke 3) dari kegiatan penelitian ini adalah :

- 1) Penerapan perangkat pembelajaran pada beberapa sekolah yang ada di Provinsi Gorontalo yang memiliki kualitas sekolah berbeda.
- 2) Melihat efektivitas penerapan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan terhadap kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematik siswa dilihat dari variasi kualitas sekolah

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan Deskripsi data dan uji Hipotesis penelitian tahap kedua ini implementasi perangkat pembelajaran model penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitem dengan temuan sebagai berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran penemuan terbimbing lebih tinggi daripada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran konvensional.
2. Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kualitas sekolah terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.
3. Untuk siswa yang cenderung memiliki kualitas sekolah tinggi, kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran penemuan terbimbing lebih tinggi daripada siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran konvensional
4. Untuk siswa yang cenderung memiliki kualitas sekolah rendah, tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran penemuan terbimbing dengan siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran konvensional.
5. Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika yang dibelajarkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing dengan kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional,.
6. Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kualitas sekolah terhadap kemampuan komunikasi matematika
7. Peserta didik yang memiliki kualitas sekolah tinggi dengan menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing kemampuan komunikasi matematika lebih tinggi dibandingkan dengan peserta

didik yang memiliki kualitas sekolah tinggi dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

8. Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika peserta didik yang memiliki kualitas sekolah rendah dengan menggunakan pembelajaran penemuan terbimbing dan menggunakan model pembelajaran konvensional.

7.2. Saran

Berdasarkan temuan dan simpulan dapat disarankan:

1. Kepada para penentu kebijakan untuk melaksanakan pelatihan-pelatihan kepada guru-guru tentang model-model pembelajaran yang inovatif dan menekankan manfaat penggunaan model yang bervariasi untuk mengembangkan kemampuan matematika siswa yang dikenal dengan Doing Math (komunikasi matematika, penalaran matematika, koneksi matematika dan pemecahan masalah matematika).
2. Guru hendaknya lebih memperhatikan karakter materi dan siswa dalam memilih model pembelajaran ini dalam proses pembelajaran serta tidak terpaku pada hasil belajar matematika, tetapi lebih kepada kegiatan matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Andre T. (1989). Problem Solving And Education. In G.D. Phye & T Andre (Eds), *Cognitive Classroom Learning: Understanding, Thinking, and Problem Solving* (pp.169-204). Orlando : Academic Press.
- Artzt, A.F. (1996) Developing Problem Solving Behaviors by Assessing Communication in Cooperative Learning. In P.C Elliot, and M.J. Kenney (Eds). *1996 Yearbook. Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA. NCTM
- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8. Helping Children think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Bell, A.W. (1981). Diagnosing Students Misconceptions. *The Australian Mathematics Teacher*. Melbourne.
- Bigg, Collis. 1982. *Taksonomi SOLO*. (Online): <http://madfirdaus.wordpress.com/2009/11/17/tugas-matematika-bentuk-superitem/>
- Bodner. F. (1986) Making the Most of Error. *The Australian Mathematics Teacher*. Melbourne.
- Branca , N.A. (1980) , *Problem Solving as A Goal*. Reston, Virginia: NCTM.
- Cai, J (1996). Mathematical Thinking Involved in U.S and Chinese Student's Solving of Process-Constrained and Process-Open Problems. In Basden, J. at. Al (Eds). *Encouraging Mathematical Thinking: Discourse Around A Rich problem*. New York: The Math Forum's Bridging Research an Practisce Group.
- Cai, J. G., Lane, S & Jakabcsin, M.S. (1996) The Role of Open Ended Task and Holistic Scoring Rubricks Assesing Students' Mathematical Reasoning and Communication“. In P C . Elliot and M.J. Kenney (Eds.). *1996 Yearbook Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA; NCTM.
- Cai, J & Patricia, (2000) *Fostering Mathematical Thinking Throught Multiple Solutions. Mathematics Teaching in Middle School*. Vol V.USA; NCTM.
- Corwin, B. R. (2001). A Process Approach to Mathematics as Communication. [online]:<http://ra.terc.publications/terc-pubs/tech-infusion/prof-dev-conclution.html>
- Dahar, RW, (1989). *Konstruktivisme dalam Mengajar dan Belajar. Orasi Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada FPMIPA IKIP Bandung*

- Depdikbud. (1994) *Laporan Seminar dan Lokakarya PMIPA LPTK-V se Indonesia*. Singaraja: STKIP
- Depdiknas.1998. *Panduan Pembelajaran Matematik SLTP*. Jakarta: Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Depdiknas .2006. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta : Pusata Kurikulum
- Driver, R. & Oldham, V. (1986). A Constructivist Approach to Curriculum. Development in Science, *Studies in Science Education*, 13, 105 106.
- Driver, R. (1985). *Changing Conception*. Central for Studies in Science and Mathematics Education. University of Leeds
- Dreyfus, (1990). Applying the Cognitive Conflict Strategy for Conceptual Change - Some Implications Difficulties and Problem. *Journal of Research In Science Teaching*. New York : John Wiley & Sons. 74(5).
- Dykstra, et.al. (1992). Studying Conceptual Change In Learning Physics. *Journal of Research In Science Teaching*. New York : John Wiley & Sons. 76(6).
- Dolan, Wilamson, (1983). Some Thoughts on Problem-solving Research and Mathematics Education. In F.K. Lester, Jr., & J Garovalo (Eds). *Mathematical Problem Solving: Issues in research* . Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Elliot, P.C. & Kenney, M.J. (Eds). (1996). *Communication in Mathematics K-12 and Beyond*. Reston, Virginia: NCTM.
- English, L.D. (ed). (2002). *Handbook of International Research in Mathematics Eucation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associate, Inc. Problem solving
- Esty, W.W. & Teppo, A.R(1996). *Algebraic Thinking, Language, and Word Problem*. In P.C Elliot and M.J Kenney (Eds) 1996. Yearbook. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA: NCTM
- Feinberg, M.M.(1988). *Solving Word Problems in the Primary grades: Addition and Subtraction*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Glassersfeld, V. E,(1983) Learning as a Construtive Activity. In Jeff Gregg. The Tension and Contradictions of the School Mathematics Tradition. *Journal for research in Mathematics Education*. Vol. 26. (5)

- Glynn, S. M & Muth K.D, (1994) . Reading and Writing to Learn Science: Achieving Scientific Literacy. *Journal of Research In Science Teaching*. 31 (8), 1057-1073.
- Gokhale, A, (1995). Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. [online]. <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/jte-v7gokhale.jte-v7n1.html> [20 Pebruari 2003].
- Greenes, C. & Schulman, L.. (1996). *Communication Processes in Mathematical Explorations and Investigations*. In P.C Elliot and M.J Kenney (Eds) 1996. Yearbook. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA: NCTM
- Hamzah, U, (2003). *Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Siswa SLTP Negeri di Bandung Melalui Pendekatan Pengajaran Masalah*. Disertasi Doktor pada PPS UPI Bandung. Tidak diterbitkan
- Hawton, J. (1992). Problem Solving. Its Place in the Math Program. In M Horne an M. Supple (Eds). *Mathematics Meeting the Challenge* (pp. 119-123) Molbourne: Mathematical Association of Victoria.
- Helgenson, S.L (1992). *Problem Solving Research in Middle Junior High School Science Education*. Columbus: Clearing House for Science, *Mathematics and Environmental Education*. Ohio: The State University.
- Henningsen, M., & Stein, M.K. (1987). Mathematical Tasks and student Cognition : Classroom-Based Factors that Support and Inhibit High Level Mathematical Thiking and Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 18-20
- Holliday, W.G. (1992). The Reading–Science Learning–Writing Connection: Breakthroughs, Barriers and Promise. *Journal of Research in Sscience Teaching*. 31 (7), 877-893.
- Hudoyo, H. (1990) *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang : IKIPMalang.
- Hudoyo, H. (1996) *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta : Depdikbud Dirjen DIKTI P2LPTK.
- Huinker, D. & Laughlin,C. (1996). Talk You Way into Writing. In P.C Elliot and M.J Kenney (Eds) 1996. Yearbook. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA: NCTM.
- Jackson, P.W.(1992).*Handbook of research on curriculum*. New York : A Project of American Educational Research Association.

- Johnson, D.W., & Johnson, R.T.(1989). Cooperative Learning in Mathematics. In P.R. Trafton & A.P.Schulte (Eds), *New Directions for Elementary School Mathematics: 1989 yearbook* (pp.234-245). Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- Joice dan Weil (1992). *Models of Teaching* . Second edition. New Jersey: Prentic-Hall.Inc.
- Katu, N. (1992). *Development of Conceptions in Basic Electricity : An Exploratory Study Using Teaching Experiment Methodology*. Doctoral Disertation. Unpublished. University Park, PA : The Pennsylvania State University.
- Killen, R. (1998). *Effective Teaching Strategies. Lesson from Research and Practice*. (2nd edition). Sidney: Social Science Press.
- Kramarski, B. (2000). *The Effect of Different Instructional Methods on the Ability to Communicate Mathematical Reasoning*. Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychological of mathematics Education. *Japan*.
- Krulik, S. & Reys, R.E. (1980). *Problem Solving in School Matehmatics*. Reston, Virginia: NCTM .
- Lappan, G.(1989). Communication and reasoning: Critical Dimensions of Sence Making in Mathematics. In P.R.Trafton & A.P.Shulte (eds). *New Directions for Elementary School Mathematics: 1989 yearbook* (pp.14-30). Reston, VA: NCTM
- Lawson, M.J. & Chinappan, M (2000). Knowledge Connectedness in Geometry Problem Solving. *Journal for Reseach in Mathematics Education*. 31 (1). 26-43
- Lesh dan Landau, 1983. Problem Solving In T.R. Post (ed). *Teaching Mathematics in Grades K-8; Research-based Methods*. 2-nd Edition. Boston, M.A: Aly and Bacon .
- Lester, F.K (1980) *Research on Mathematical Problem Solving* (pp.286-323). Reston Virginia: national Council of Teacher of Mathematics
- Linden, M. & Wittrock, M.C. (1981). The Teaching of Reading Comprehension According to the Model of Generative Learning, *Reading Research Quarterly*, 17, 44-57.

- Lubienski, S.T. (2000). Problem Solving as Means Towards Mathematics for all: An Exploratory Llook Through a Class lens. *Journal for Reseach in Mathematics Education*. 31 94), 454-482
- Mackenzie, A. W. & White, R. T. (1982), Field work in Geography and Long Term memory Structure, *American Fducational Research Journal*, 19, 62.
- Maesaroh,Siti.2007. Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Penemuan Terbimbing dengan Menggunakan Tugas Bentuk Superitem. Bandung : UPI (tidak diterbitkan).
- Manzo, A. (1995) Higher-order Thinking Strattegis for the Classroom. [online]. [http://members.aol.com/MattT10574/HigherOrderLiteracy .html](http://members.aol.com/MattT10574/HigherOrderLiteracy.html) [8 Oktober 1002].
- Maria Tiur H (1999), *Penerapan Model Balajar Generatif Dalam Pembelajaran Rangkaian Listrik Arus Searah*, Thesis IKIP Bandung, Tidak Diterbitkan.
- Markaban.2006. Model Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing. Yogyakarta : online
- Masingila, J.O.& Wisniowska, E.P. (1996). Developing and Assesing Mathematical Undrstanding in Calculus Through Writing. In P.C. Elliot and M.J. Kenney (Eds) . 1996 Yearbook. *Communication in Mathematics, K12 and beyond*. USA: NCTM
- Masriyah (2002). *Model Pengajaran langsung*. Makalah Disajikan pada Pelatihan TOT Pembelajaran Kontekstual. Surabaya. Tidak diterbitkan.
- Mirriam (2000) *Using Communication to Develop Students' Mathematical Literacy*. Mathematics teaching in The Midle School. Irginia. NCTM
- Montis (2000). *Creative Problem Solving: A Link to Inner Speech*. In *Interaction in Cooperative Groups: The Theoretical Anatomy of Group Learning*, edited by Rachel Hertz-Lazarowitz and Norman Miller. New York: Cambridge University Press.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzales, E.J., Gregory, K.D., Garden. R.A., O'Connor, K.M., Krostowski, S.J., dan Smith, T.A (2000). *TIMSS 1999: International Mathematics Report*. Boston: ISC.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1980). *An Agenda for Action. Recommendation for School Mathematics of the 1980s*. Reston. Virginia: NCTM.

- , (1989). *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*. Reston. Va: NCTM.
- Norris, S.P. & Philips, L. M. (1994). Interpreting Pragmatic Meaning when Reading Popular Report of Science. *Journal of Research In Science Teaching*. 31 (2) 947-967
- Newell, A. & Simon H. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- Nur. M. (1998) *Pengembangan Perangkat Pembelajaran dalam Rangka Menunjang Implementasi Kurikulum 1994 di Indonesia*. Makalah disampaikan pada Improving Teaching Proficiency of Indonesia Junior and Senior Secondary Science Teacher pada SEAMEO-RESCAM Malaysia: Tidak diterbitkan.
- Osborne, R.I. & Wittrock, M.C., (1983), *Learning in Science: a Generative Process*, *Science Education*, Studies in Science Education 67 (4), 489-508.
- Osborne, R.I. & Wittrock, M.C., (1985), *The Generative Learning Model and its Implications for Science Education*. *Studies in Science Education*, 12, 59-89.
- Panhuizen, Van den Heuvel, M (1996) *Mathematics Education in the Netherlands; A Guide tour*: Universiteit Utrecht.
- Pervin, L.A. (1984), *Personality : Theory and Research*, New York: John Wiley & Son.
- Pestel , B.C. (1993), *Thinking Aloud Pair Problem Solving*. *American Education*, 12, 59-89
- Peterson ,L.P. (1987). Teaching for Higher-order Thinking in Mathematics: The Challenge for the Next Dekade. In D.A. Grows, T.J.Cooney and D. Jones. (Eds). *Perspectives on research on Effective Mathematics teaching*. USA: NCTM.
- Pirie, .E.B. (1996). Is Anybody Listening? In P. C. Elliot, an M. J. Kenney (Eds) 1996 Yearbook. *Communication in Mathematics. K-12 and beyond*. USA: NCTM.
- Polya, G. (1985). *How to Solve it. An new Aspect of Mathematical Method*, Second Edition, New Jersey : Princeton University Press.
- Posamentier, A.S. dan Steppelman, J (2002). *Teaching Secondary Mathematics*. New Jersey; Pearson Education. Inc.

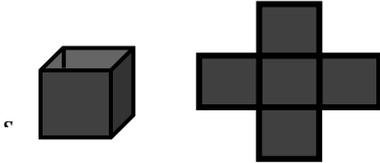
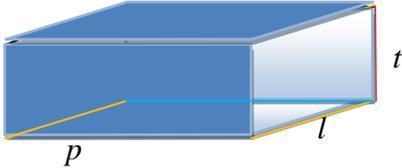
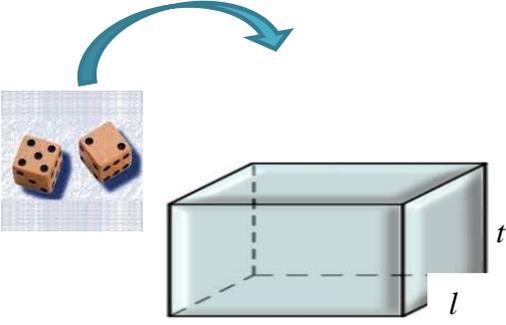
- Posner, G.J. et. al. (1982). Accomodation of a scientific Conception, Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*. 66(2). 211-227.
- Riedesel C.A. (1990). *Teaching Elementary School Mathematics*. Boston: Allyn Bacon
- Romberg, T.A. (1992). *Problematic Feature of the School Mathematics Curriculum*. New York : A Project of the American educational research Association.
- Ruseffendi,ET.(1991). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: FPMIPA IKIP Bandung.
- .(1998). *Statistika Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. IKIP Bandung Press.
- Sabandar J. (2001), *Refleksi dalam Pembelajaran Matematika Realistik*. Makalah di sampaikan pada Seminar Nasional tentang Pendidikan Matematika Realistic pada tanggal 14-15 November 2001. Yogyakarta: Tidak diterbitkan.
- Sandra, L.A. (1999). Listening to Students. *Teaching Children Mathematics*. Vol 5 no 5 . Januari. Hal 289-295.
- Schneider, J. & Saunders, K.W. (1980). Pictorial Languages in Problem Solving. In S. Krulik and R, E. Reys (Eds). 1980. Yearbook. *Problem Solving in School Mathematics*. Virginia: NCTM.
- Schoen, H.L, Bean, D.L., & Ziebarth, S.W. (1996). *Embedding Communication Throughout the Curriculum*. Communication in Mathematics, K-12 and Beyond. Reston, VA. NCTM.
- Sherin, M. (2000). Exploring the Use New Representations as a Resource for Teacher Learning. *Official journal of the Scienceand Mathematics Association*. London. The farmer Press
- Shield, M. (1996). A Communication Aid for Clarifyng and Developing Mathematical Ideas and Processes. *Communication in Mathematics K-12 and Beyond*.(pp.33-39). USA: NCTM
- Sudrajat (2001) *Penerapan SQ3R Pada pembelajaran Tindak Lanjut untuk Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMU*. Tesis. UPI Bandung. Tidak diterbitkan.
- Sugiarta, I. Made (1999) *Model Belajar generatif dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah Disampaikan pada Seminar Pendidikan Matematika se Kabupaten Bulleleng. Singaraja. STKIP Singaraja.

- Sullivan, P. & Mousley, J (1996). *Natural Communication in Mathematics Classroom : What Does it Look Like*. In Clarkson. Philip C. (Ed) Technology in Mathematics Education. Melbourne: Merga.
- Sutrisno. L (1991). *Konsep Awal Siswa dan Tradisi Konstruktivis*, Universitas Tanjungpura. Pontianak. Tidak Diterbitkan.
- .(1994), *Suatu Alternatif Pengajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Guru & Siswa SMP*, Laporan Penelitian FPMIPA IKIP Bandung, Tidak diterbitkan.
- (2000), *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar*. Laporan Penelitian FPMIPA IKIP Bandung. Tidak Diterbitkan.
- Sumarmo. U. dkk. (2002) *Alternatif Pembelajaran Matematika dalam Menerapkan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makalah pada Seminar Tingkat nasional FPMIPA UPI Bandung; tidak diterbitkan
- Sutrisno. (1998). *Reformasi Bidang Pendidikan di Indonesia, Revolusi Berpikir*. Sumbang Saran kepada Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. Tidak diterbitkan
- To. K., (1996) *Mengenal Analisis Tes (Pengantar ke Program Komputer Anates)*. Bandung: FIP IKIP Bandung.
- Tytler, R. (1996) *Constructivism and Conceptual Change Views of Learning in Science*. Khazanah Pengajaran IPA, 1(3), 4-20.
- Whithin, D.J. & Within, P. (2000). *Exploring Mathematics Through Talking and Writing*. In Burke, M.J & Curcio, F.R. (Eds) . USA: NCTM
- Wiederhold, C. (1997). The Q-Matric/Cooperative Learning & Higher-Level Thinking.
[online].<http://members.aol.com/MattT10574/HigherOrderLiteracy.html> [8Oktober2002]
- Wijaya, (2000). *Statistik Non Parametrik (Aplikasi Program APSS)*. Alfabeta.
- William, P. (2000). *Understanding Students Difficulties in Reasoning*. [Online]. Tersedia : <http://www.Wpeirce.aatt.global.net>. [Mei 2002]
- Wilson, L. (2001). *Mathematics Task Centers, Profesional Development an Problem Solving*. Melbourne: The Mathamtical Association of Victoria.

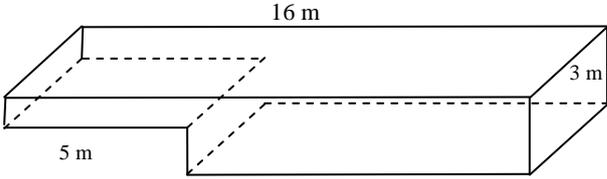
- Wirasto, (1990). *Matematika di Sekolah-Sekolah Indonesia*. Yogyakarta:
- Within, (1992). Mathematics Task Centers, Professional Development and Problem Solving. In J. Wakefield and L. Velardi. (Eds). *Celebrating Mathematics Learning*. Melbourne: The Mathematical Association of Victoria
- Wittrock, M.C., (1994), Generative Science Teaching, in *The Content of Science: A Constructivist approach to its teaching and learning*, London: The Falmer Press.
- Yoong, W.K. (1992). On Becoming A Reflective Teacher; Learning with the Filipino Mathematics Education. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast*. 12 (2), 48-56
- Yore, L.D. & Shymanky, J.A. (1991). Reading in Science Developing and Operational Conceptions to Guide Instruction. *Journal of Research in Science teaching*. 23 (1). 29-36.

Lampiran I

KISI-KISI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

Indikator Kemampuan Komunikasi	Soal	No. Soal	
Kemampuan menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram kedalam ide matematika		1a	
	<p>Sebuah kubus tanpa penutup. Jika kubus tersebut dibuka, tampak jaringnya seperti pada gambar diatas. Jika panjang rusuk kubus tersebut s, maka temukan rumus luas permukaannya.</p>		
		<p>Hitunglah berapakah kubus-kubus kecil yang tersusun membentuk kubus yang besar (membentuk mainan rubik) disamping.</p>	1b
		<p>Temukanlah rumus untuk menghitung luas permukaan balok diatas.</p>	2a
		2b	
	<p>Temukanlah rumus untuk mencari banyaknya dadu yang dapat dimasukkan jika hanya sampai</p>		

memenuhi dasar balok tersebut.

Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika	Sebuah kolam renang berbentuk kubus dengan ukuran sisi 5 m. Jika seluruh permukaan bagian dalamnya dilapisi keramik dengan biaya Rp 50.000,00 / m ² maka hitunglah biaya yang dibutuhkan.	3
Kemampuan dalam menggunakan istilah, notasi dan strukturnya, untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model situasi	Sebuah bak kamar mandi berbentuk balok, dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 80 cm dan tinggi 70 cm, bila dibagian dalam permukaannya akan dilapisi dengan tegel dengan ukuran 20 cm x 20 cm maka tentukan banyaknya tegel yang diperlukan (ingat tanpa tutup)	4
	Sebuah akuarium berbentuk kubus, diisi air setinggi $\frac{3}{4}$ nya. Panjang sisi akuarium 1 m maka volum akuarium yang berisi udara adalah	5
		6



Permukaan suatu kolam renang berbentuk persegi panjang dengan panjang 16 m dan lebar 6 m. Kolam tersebut terdiri atas dua bagian, satu bagian yang dangkal dan bagian yang dalam. Bagian yang dangkal memiliki kedalaman 1 m. Bagian yang dalam memiliki kedalaman 3 m. Berapa liter air yang diperlukan untuk memenuhi kolam tersebut ? (1 Liter = 1000 cm³)

Lampiran 2

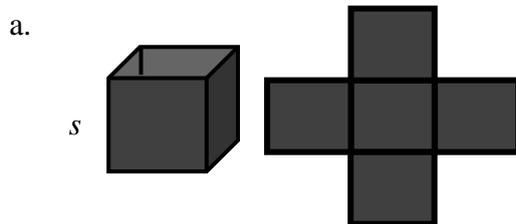
**Instrumen Test Kemampuan Komunikasi Matematika
(Post Test)**

Nama :

Kelas :

Hari / Tgl :

1. Perhatikan Gambar dibawah ini.

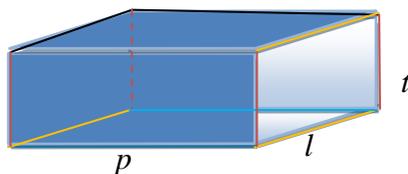


Temukanlah rumus luas permukaan kubus di atas jika panjang rusuknya s .

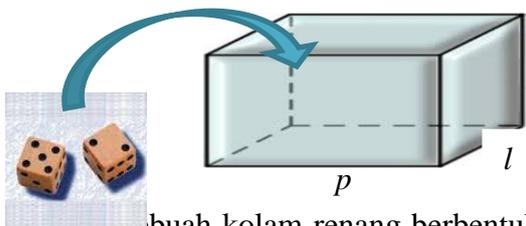


b. Hitunglah berapakah kubus-kubus kecil yang tersusun membentuk kubus yang besar (membentuk mainan rubik) disamping.

2. Perhatikan Gambar dibawah ini !



a. Temukanlah rumus untuk menghitung luas permukaan balok diatas.



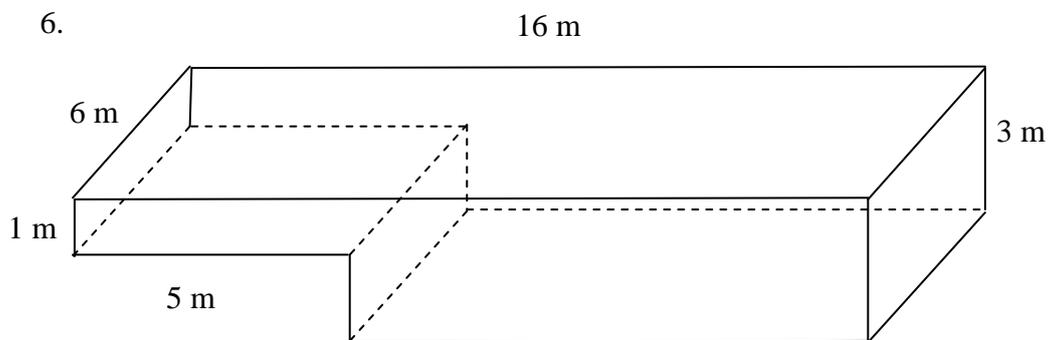
b. Temukanlah rumus untuk mencari banyaknya dadu yang dapat dimasukkan jika hanya sampai memenuhi dasar balok tersebut.

3. Sebuah kolam renang berbentuk kubus dengan ukuran sisi 5 m. Jika seluruh permukaan bagian dalamnya dilapisi keramik dengan biaya Rp 50.000,00 / m^2 maka hitunglah biaya yang dibutuhkan.

4. Sebuah akuarium berbentuk kubus, diisi air setinggi $\frac{3}{4}$ nya. Panjang sisi akuarium 1 m maka volum akuarium yang berisi udara adalah



5. Sebuah bak kamar mandi berbentuk balok, dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 80 cm dan tinggi 70 cm, bila dibagian dalam permukaannya akan dilapisi dengan tegel dengan ukuran 20 cm x 20 cm maka tentukan banyaknya tegel yang diperlukan (ingat tanpa tutup)



Permukaan suatu kolam renang berbentuk persegi panjang dengan panjang 16 m dan lebar 6 m. Kolam tersebut terdiri atas dua bagian, yaitu bagian yang dangkal dan bagian

yang dalam. Bagian yang dalam memiliki kedalaman 3 m. Berapa liter air yang diperlukan untuk memenuhi kolam tersebut ? (1 Liter = 1000 cm³)



Lampiran 3

Rubrik Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematika KUNCI JAWABAN

No	Indikator Kemampuan Komunikasi	Respon Siswa Terhadap Masalah / Soal	Skor
1.	Kemampuan menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram kedalam ide matematika	• Tidak ada Jawaban	0
		• Memberi jawaban yang tidak relevan dengan benda nyata, gambar atau diagram	1
		• Memberi jawaban yang relevan dengan benda nyata, gambar atau diagram tetapi terdapat kesalahan / kurang lengkap	2
		• Memberikan jawaban yang benar dan relevan dengan benda nyata, gambar atau diagram	3
2.	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika	• Tidak memberi jawaban	0
		• Menyatakan peristiwa sehari-hari tidak dalam bahasa atau simbol matematika.	1
		• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika tapi masih ada kesalahan / kurang lengkap.	2
		• Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dengan benar.	3
3.	Kemampuan dalam menggunakan istilah, notasi dan strukturnya, untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model situasi	• Tidak menggunakan istilah, notasi, dan struktur untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan dan model situasi.	0
		• Istilah, notasi, dan struktur yang digunakan, serta menggambarkan hubungan dan model situasi yang dituliskan salah.	1
		• Menggunakan istilah, notasi, dan struktur serta menggambarkan hubungan dan model situasinya masih terdapat kesalahan/ belum lengkap.	2
		• Menggunakan istilah, notasi, dan strukturnya serta menggambarkan hubungan dan model situasi dengan tepat.	3

Lampiran 4

Pedoman Penyekoran Soal Kemampuan Komunikasi Matematika

Nilai	Keragaman jawaban siswa terhadap soal
4	Jawaban lengkap dan benar, petunjuk dan pertanyaan diikuti, digaram lengkap dan sajian logis sesuai prinsip dan konsep matematika
3	Jawaban hampir lengkap (hampir semua petunjuk /pertanyaan diikuti) dan jelas, digram hampir lengkap dan sajian logis
2	Jawaban hampir lengkap (hampir semua pertanyaan diikuti) dan jelas diagram kurang lengkap dan sajian kurang logis
1	Jawaban kurang lengkap (sebagian petunjuk /pertanyaan tidak diikuti) dan kurang jelas, diagram kurang lengkap dan sajian kurang logis
0	Tidak ada jawaban/salahmeninterpretasikan soal

No	Langkah Penyelesaian	Skor
1.	a. Rumus Luas permukaan Kubus : $5 \times s \times s \text{ cm}^2$	1,5
	b. Rumus volume Kubus : $= p \times l \times t$	1,5
	$= 3 \times 3 \times 3$	
	$= 27$	
Jumlah		3
2	a. Rumus Luas permukaan Balok : $2(p \times t) + 2(p \times l) + (l \times t)$	1,51
	b. Rumus volume Balok : $= p \times l \times t$	1,5
	$= p \times l$	
Jumlah		3
Dik : Sisi : $s = 5 \text{ m}$		
Biaya pemasangan keramik Rp. 50.000 / m^2		
Dit : Berapakah biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan keramik untuk semua luas permukaan bagian alam kolam ?		
Peny :		
3.	Karena kolam tidak menggunakan penutup, maka luas permukaan untuk kolam tersebut adalah :	3
$L = 5 \times s \times s$		
$L = 5 \times 5\text{m} \times 5\text{m}$		
$l = 125 \text{ m}^2$		
Sehingga $125\text{m}^2 \times 50.000 = \text{Rp. } 6.250.000$		

Jadi, biaya pemasangan keramika untuk seluruh permukaan dalam kolam adalah Rp. 6.250.000

Jumlah 3

Dik : panjang sisi akuarium : 1 m = 100 cm

Diisi air setinggi $\frac{3}{4}$ akuarium

Dit : Volume akuarium yang berisi udara ?

Peny :

4. $V = s \times s \times s$
 $= 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$
 $= 1000.000 \text{ cm}^3$ 3

Volume air dalam akuarium : $\frac{3}{4} \times 1000.000 \text{ cm}^3 = 750000 \text{ cm}^3$

Volume udara dalam akuarium : $1000.000 \text{ cm}^3 - 750.000 \text{ cm}^3 = 250.000 \text{ cm}^3$

Jadi, volume akuarium yang berisi udara adalah 250.000 cm^3

Jumlah 3

Dik : panjang balok : $p = 100 \text{ cm}$

Lebar balok : $l = 80 \text{ cm}$

Tinggi : $t = 70 \text{ cm}$

Ukuran Tegel = $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$

Dit : Berapakah banyaknya tegel yang diperlukan ?

Peny :

5. $L = 2(p \times t) + 1(p \times l) + 2(l \times t)$
 $= 2(100 \text{ cm} \times 70 \text{ cm}) + 1(100 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}) + 2(80 \text{ cm} \times 70 \text{ cm})$
 $= 2(7000 \text{ cm}^2) + 1(8000 \text{ cm}^2) + 2(5600 \text{ cm}^2)$
 $= 14000 \text{ cm}^2 + 8000 \text{ cm}^2 + 11200 \text{ cm}^2$
 $= 33200 \text{ cm}^2$ 3

6. $\text{Banyaknya tegel yg diperlukan} = \frac{\text{luas permukaan}}{\text{ukuran tegel}}$
 $= \frac{33200 \text{ cm}^2}{400 \text{ cm}^2} = 83$

Jadi, banyaknya tegel yang diperlukan adalah 83 tegel.

Jumlah 3

6. Dik : Panjang kolam = 16 m = 1600 cm 3
Lebar kolam = 6 m = 600 cm

$$\text{Tinggi kolam} = 3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi kolam dangkal} = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang kolam dangkal} = 5 \text{ m} = 500 \text{ cm}$$

$$1 \text{ Liter} = 1000 \text{ cm}^3$$

Dit : Berapa liter air yang diperlukan untuk memnuhi kolam tersebut ?

Peny :

$$\begin{aligned} \text{Panjang kolam dalam} &= \text{panjang kolam} - \text{panjang kolam dangkal} \\ &= 1600 \text{ cm} - 500 \text{ cm} = 560 \text{ cm} \end{aligned}$$

✚ Untuk kolam bagian dalam :

$$V = \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= p \times l \times t$$

$$= 560 \text{ cm} \times 600 \text{ cm} \times 300 \text{ cm}$$

$$= 198.000.000 \text{ cm}^3$$

✚ Untuk kolam bagian dangkal :

$$V = \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= p \times l \times t$$

$$= 500 \text{ cm} \times 600 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$$

$$= 30.000.000 \text{ cm}^3$$

$$V = \text{Volume kolam bagian dalam} + \text{volume kolam bagian dangkal}$$

$$= 198.000.000 \text{ cm}^3 + 30.000.000 \text{ cm}^3$$

$$= 228.00.000 \text{ cm}^3 = 228.000 \text{ liter}$$

Jadi, air yang dibutuhkan untuk memenuhi kolam tersebut adalah 228.000 liter air.

Jumlah	3
Jumlah Total	18

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{18} \times 100$$

Lampiran 5

KISI-KISI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA

No	Indikator Penilaian	Nilai				Jumlah
		3	2	1	0	
1.	Memahami masalah, <i>(mampu menentukan unsur-unsur yang ada pada bangun datar)</i>					
2	Merencanakan penyelesaian <i>(menentukan rumus yang akan digunakan)</i>					
3	Menjalankan rencana <i>(menyelesaikan soal)</i>					

Lampiran 5

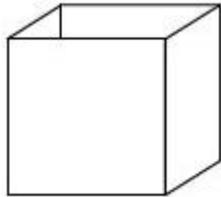
Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa (*Soal Post Test*)

Nama :

Kelas :

Hari/Tgl :

1. Siska ingin membuat kotak pernak-pernik berbentuk kubus dari kertas karton. Jika panjang rusuk pernak-pernik itu 12 cm, tentukan luas karton yang diperlukan siska!
2. Sebuah benda berbentuk kubus luas permukaannya 1.176 cm^2 . Berapa panjang rusuk kubus itu?
3. Sebuah permukaan kubus memiliki luas 54 cm^2 . Tentukan panjang rusuk kubus tersebut!
4. Perhatikan Gambar dibawah ini!



(*kubus tanpa tutup*)

Jika panjang rusuknya 5 cm, tentukan luas permukaannya!

5. Dua buah kubus masing-masing panjang rusuknya 6 cm dan 10 cm. Hitunglah perbandingan volume dari kedua kubus tersebut!
6. Agus akan membuat tiga kerangka balok dari kawat yang berukuran 40 cm x 40 cm x 35 cm. panjang kawat minimal yang diperlukan untuk membuat kerangka balok adalah?
7. Hitunglah luas permukaan balok yang memiliki ukuran panjang 30 cm, lebar 40 cm dan tinggi 45 cm!
8. Sebuah petikemas berbentuk balok memiliki panjang 5 m, lebar 3 m dan tinggi 4 m. Box tersebut akan dicat dengan biaya 6500/m. Tentukan total biaya yang diperlukan!
9. Hitunglah volume sebuah balok yang memiliki ukuran panjang 8 cm, tinggi 7 cm dan lebar 5 cm!

10. Sebuah aquarium berbentuk balok memiliki ukuran panjang 74cm dan tinggi 42 cm. jika volume air di dalam aquarium tersebut adalah 31.080 cm^3 . Tentukan lebar aquarium tersebut!

Lampiran 6 RUBRIK KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor
1	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu mengidentifikasi dan memilih rumus <i>luas permukaan kubus</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	3
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi namun bisa memilih rumus <i>luas permukaan kubus</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	2
		Siswa mampu mengidentifikasi namun tidak bisa memilih rumus <i>luas permukaan kubus</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	1
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi dan tidak bisa memilih rumus <i>luas permukaan kubus</i> yang tepat untuk digunakan dalam pemecahan masalah.	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1
		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0

Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor
2	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu mengidentifikasi dan memilih rumus <i>luas permukaan kubus</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	3
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi namun bisa memilih rumus <i>luas permukaan kubus</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	2
		Siswa mampu mengidentifikasi namun tidak bisa memilih rumus <i>luas permukaan kubus</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	1
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi dan tidak bisa memilih rumus <i>luas permukaan kubus</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1

		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0
Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor
3	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu mengidentifikasi dan memodifikasi rumus <i>luas permukaan kubus</i> untuk mencari panjang sisi.yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	3
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi namun bisa memodifikasi rumus <i>luas permukaan kubus</i> untuk mencari panjang sisi.yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	2
		Siswa mampu mengidentifikasi namun tidak bisa memodifikasi rumus <i>luas permukaan kubus</i> untuk mencari panjang sisi.yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	1
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi dan tidak bisa memodifikasi rumus <i>luas permukaan kubus</i> untuk mencari panjang sisi.yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah..	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1

		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0
Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor
4	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu mengidentifikasi dan menentukan <i>rumus luas permukaan kubus tanpa tutup</i> dengan tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	3
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi namun bisa menentukan <i>rumus luas permukaan kubus tanpa tutup</i> untuk digunakan pada proses pemecahan masalah	2
		Siswa mampu mengidentifikasi namun tidak bisa menentukan <i>rumus luas permukaan kubus tanpa tutup</i> untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah	1
		Siswa tidak mampu mengidentifikasikan dan tidak bisa menentukan <i>rumus luas permukaan kubus tanpa tutup</i> untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak	1

		mendapatkan jawaban yang tepat.	
		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0
Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor
5	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu menghitung kedua volume kubus dengan menggunakan rumus yang tepat dan bisa menentukan perbandingannya,	3
		Siswa mampu menghitung kedua volume kubus dengan menggunakan rumus yang tepat namun tidak bisa menentukan perbandingannya,	2
		Siswa mampu menghitung kedua volume kubus namun menggunakan rumus yang tidak tepat dan tidak bisa menentukan perbandingannya,	1
		Siswa tidak mampu menghitung kedua volume kubus dengan menggunakan rumus yang tepat dan tidak bisa menentukan perbandingannya.	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1
		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang	0

Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor
		ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	
6	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu menentukan panjang untuk membuat kerangka balok dan bisa menentukan panjang kerangka balok jika dibuat 3 buah,	3
		Siswa mampu menentukan panjang untuk membuat kerangka balok namun tidak bisa menentukan panjang kerangka balok jika dibuat 3 buah,	2
		Siswa mampu menentukan panjang untuk membuat kerangka balok namun rumus yang digunakan tidak tepat dan tidak bisa menentukan panjang kerangka balok jika dibuat 3 buah,	1
		Siswa tidak mampu menentukan panjang untuk membuat kerangka balok dan tidak bisa menentukan panjang kerangka balok jika dibuat 3 buah,	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1
		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0

Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor
7	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu mengidentifikasi dan memilih rumus <i>luas permukaan balok</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	3
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi namun bisa memilih rumus <i>luas permukaan balok</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	2
		Siswa mampu mengidentifikasi namun tidak bisa memilih rumus <i>luas permukaan balok</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	1
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi dan tidak bisa memilih rumus <i>luas permukaan balok</i> yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1
		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0

Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor
8	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu menentukan luas permukaan box dengan menggunakan rumus yang tepat dan bisa menentukan total biaya yang diperlukan,	3
		Siswa mampu menentukan luas permukaan box dengan menggunakan rumus yang tepat, namun tidak bisa menentukan total biaya yang diperlukan,	2
		Siswa mampu menentukan luas permukaan box namun rumus yang digunakan tidak tepat dan tidak bisa menentukan banyaknya total biaya yang diperlukan.	1
		Siswa tidak mampu menentukan luas permukaan box dan tidak bisa menentukan banyaknya total biaya yang diperlukan.	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1
		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0

Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor	
9	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3	
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2	
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1	
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0	
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu mengidentifikasi dan memilih rumus <i>luas permukaan balok</i> yang tepat dalam proses pemecahan masalah.	3	
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi namun bisa memilih rumus <i>luas permukaan balok</i> yang tepat.	2	
		Siswa mampu mengidentifikasi namun tidak bisa memilih rumus <i>luas permukaan balok</i> yang tepat.	1	
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi dan tidak bisa memilih rumus <i>luas permukaan balok</i> yang tepat untuk dalam proses pemecahan masalah.	0	
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3	
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2	
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1	
		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0	
	Nomor Soal	Indikator	Deskriptor	Skor

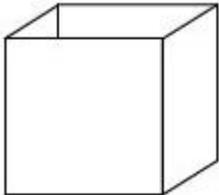
10	Memahami Masalah	Siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	3
		Siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	2
		Siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	1
		Siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal.	0
	Merencanakan Penyelesaian	Siswa mampu mengidentifikasi dan memodifikasi rumus <i>volume balok</i> untuk mencari lebar balok yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	3
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi namun bisa memodifikasi rumus <i>volume balok</i> untuk mencari lebar balok yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	2
		Siswa mampu mengidentifikasi namun tidak bisa memodifikasi rumus <i>volume balok</i> untuk mencari lebar balok yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah.	1
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi dan tidak bisa memodifikasi rumus <i>volume balok</i> untuk mencari lebar balok dengan tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah..	0
	Menjalankan Rencana	Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat.	3
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik, namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	2
		Siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan beberapa tahap penyelesaian dengan baik namun tidak mendapatkan jawaban yang tepat.	1
		Siswa tidak mampu menjalankan rencana untuk menyelesaikan permasalahan yang ada (<i>siswa tidak menuliskan apapun</i>).	0

Lampiran 7

PEDOMAN PEMBERIAN SKOR DAN JAWABAN POSTTEST

A. Pedoman Pemberian Skor

1. Pemahaman masalah :
 - Jika siswa mampu menuliskan semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal maka akan diberi skor 3,
 - Jika siswa mampu menuliskan hampir semua unsur-unsur yang diketahui di dalam soal maka akan diberi skor 2,
 - Jika siswa hanya mampu menuliskan beberapa unsur-unsur yang diketahui di dalam soal maka akan diberi skor 1,
 - Jika siswa tidak mampu menuliskan unsur-unsur yang diketahui di dalam soal atau siswa tidak menuliskan apapun maka akan diberi skor 0.
2. Perencanaan masalah
 - Jika siswa mampu mengidentifikasi dan memilih rumus matematika yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah maka akan diberi skor 3,
 - Jika siswa tidak mampu mengidentifikasi namun bisa memilih rumus matematika yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah maka akan diberi skor 2,
 - Jika siswa mampu mengidentifikasi namun tidak bisa memilih rumus matematika yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah maka akan diberi skor 1,
 - Jika siswa tidak mampu mengidentifikasi dan tidak bisa memilih rumus matematika yang tepat untuk digunakan dalam proses pemecahan masalah maka akan diberi skor 0,
3. Penyelesaian masalah
 - Jika siswa mampu menjalankan rencana dengan menuliskan semua tahap penyelesaian dengan baik serta mendapatkan jawaban yang tepat maka akan diberi skor 3,

3.	<p>Dik : $LP = 54$ Dit : Panjang rusuk..? Penyelesaian: $LP = 6 \cdot s^2$</p> $54 = 6 \cdot s^2$	3	
		3	
No	Langkah Penyelesaian	Skor	Total
	$s^2 = \frac{54}{6}$ $s^2 = 9$ $s = \sqrt{9}$ $s = 3 \text{ m}$ <p>Jadi, panjang rusuk kubus tersebut adalah 3 m</p>	1	9
		2	
4.	<p>Dik : Kubus tanpa tutup dengan panjang rusuk 5 cm</p>  <p>Dit : Luas permukaan..? Penyelesaian :</p> $LP = 5 \cdot s^2$ $LP = 5 \cdot 5^2$ $LP = 5 \cdot 5 \times 5$ $LP = 5 \cdot 25$ $LP = 125 \text{ cm}^2$ <p>Jadi, luas permukaan kubus adalah 125 cm^2</p>	1	
		2	
		3	9
		1	
		2	
5.	<p>Dik : Kubus A, Sisi : 6 cm^2 Kubus B, Sisi : 10 cm^2 Dit : Perbandingannya..? Penyelesaian :</p> <p>Kubus A, $LP = s^3$</p> $LP = s \times s \times s$	1,5	
		1,5	
			9

	$LP = 6 \times 6 \times 6$ $LP = 6 \times 36$ $LP = 216$ <p>Kubus B,</p> $LP = s^3$ $LP = s \times s \times s$ $LP = 10 \times 10 \times 10$ $LP = 10 \times 100$ $LP = 1000$	2	
		2	
No	Langkah Penyelesaian	Skor	Total
	$\frac{Kubus A}{Kubus B} = \frac{216}{1000} = \frac{27}{125}$ <p>Jadi, perbandingan dua kubus tersebut adalah 27 : 125</p>	2	
6.	<p>Dik : $p = 40 \text{ cm}$</p> $l = 40 \text{ cm}$ $t = 35 \text{ cm}$ <p>Dit : Panjang untuk membuat 3 kerangka balok..?</p> <p>Penyelesaian :</p> $1 \text{ Balok} = (4 \times p) + (4 \times l) + (4 \times t)$ $1 \text{ Balok} = (4 \times 40) + (4 \times 40) + (4 \times 35)$ $1 \text{ Balok} = 160 + 160 + 140$ $1 \text{ Balok} = 460$ <p>Jadi, untuk membuat 3 kerangka balok adalah</p> $3 \text{ K. Balok} = 3 \times 460$ $3 \text{ K. Balok} = 1380$	1 1 1 3 1 2	9
7	<p>Dik : $p = 30 \text{ cm}$</p> $l = 40 \text{ cm}$ $t = 45 \text{ cm}$ <p>Dit : $LP \dots ?$</p> <p>Penyelesaian :</p> $LP = 2 (p.l + p.t + l.t)$ $LP = 2 (30.40 + 30.45 + 40.45)$ $LP = 2 (1200 + 1350 + 1800)$ $LP = 2 (4350)$ $LP = 8700 \text{ cm}^2$ <p>Jadi, luas permukaan balok tersebut adalah 8700 cm^2</p>	1 1 1 3 1 2	9

8.	<p>Dik : $p = 5 m$</p> <p style="text-align: center;">$l = 3 m$</p> <p style="text-align: center;">$t = 4 m$</p> <p style="text-align: center;">$Biaya pengecatan = 6500/m^2$</p> <p>Dit : <i>Total biaya ...?</i></p> <p>Penyelesaian :</p> <p style="text-align: center;">$LP = 2 (p.l + p.t + l.t)$</p> <p style="text-align: center;">$LP = 2 (5.3 + 5.4 + 3.4)$</p> <p style="text-align: center;">$LP = 2 (15 + 20 + 12)$</p> <p style="text-align: center;">$LP = 2 (47)$</p> <p style="text-align: center;">$LP = 94 m^2$</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p>	<p>9</p>
No	Langkah Penyelesaian	Skor	Total
	<p style="text-align: center;">$Total biaya = 94 cm^2 \times 6500$</p> <p style="text-align: center;">$= 611.000$</p> <p>Jadi, total biaya yang diperlukan untuk mengecat box tersebut adalah Rp. 611.000,-</p>	<p>2</p>	
9.	<p>Dik : $p = 8 cm$</p> <p style="text-align: center;">$l = 5 cm$</p> <p style="text-align: center;">$t = 7 cm$</p> <p>Dit : <i>V..?</i></p> <p>Penyelesaian :</p> <p style="text-align: center;">$V = p \times l \times t$</p> <p style="text-align: center;">$V = 8 \times 5 \times 7$</p> <p style="text-align: center;">$V = 280 cm^2$</p> <p>Jadi, volume balok tersebut adalah $280 cm^2$</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>9</p>
10.	<p>Dik : $V = 31.080 cm^2$</p> <p style="text-align: center;">$p = 74 cm$</p> <p style="text-align: center;">$t = 42 cm$</p> <p>Dit : <i>l..?</i></p> <p>Penyelesaian :</p> <p style="text-align: center;">$V = p \times l \times t$</p> <p style="text-align: center;">$31.080 = 74 \times l \times 42$</p> <p style="text-align: center;">$31.080 = 3.108 \times l$</p> <p style="text-align: center;">$l = \frac{31.080}{3.108}$</p> <p style="text-align: center;">$l = 10 cm$</p> <p>Jadi, lebar balok tersebut adalah $10 cm$</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>9</p>

<p>Nilai akhir siswa = $\frac{\text{Total Skor}}{90} \times 100$</p>

Lampiran 9

Personalia Tenaga Peneliti Beserta Kualifikasinya

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/ minggu)
1	Prof.Dr. Evi Hulukati, M.Pd	Pend. Matematika	UNG	12
2	Dr. Syamsu Qamar Badu, M.Pd	Pend. Matematika	UNG	10
3	Novianita Achmad, M.si	Matematika	UNG	10

BIODATA PENELITI

Ketua Peneliti

1.	Nama Lengkap	Prof. DR. Evi Hulukati M.Pd
2	Jabatan Fungsional	Guru Besar
3	Jabatan Struktural	Dekan FMIPA UNG
4	NIP	196005301986032001
5	NIDN	0030056009
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo, 30 Mei 1960
7	Alamat Rumah	Jln Kalimantan RT02/03, Kec Kota Tengah Propinsi Gorontalo
8	Nomor Telepon.Faks/HP	(0435)829531/ 085240022519
9	Alamat Kantor	Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
10	Nomor Telepon/Faks	0435-821125/0435-821752
11	Alamat e-mail	evimega@yahoo.com
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1: 156 orang, S-2: 15 orang, S-3: 0 orang
13	Mata Kuliah yang Diampu	a. Analisis Real b. Teori belajar Matematika c. Penelitian Pengajaran Matematika d. Teori Bilangan e. Aljabar Linear f. Statistika dasar dan Statistika matematika

A. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	FKIP UNSRAT	UPI Bandung	UPI Bandung
Bidang Ilmu	Pend. Matematika	Pendidikan IPA	Pend. Matematika
Tahun Masuk-Lulus	1979-1984	1994-1997	2005-2009
Judul Skripsi/ Thesis/ Disertasi	Pengaruh Pengetahuan Dasar Matematika terhadap Hasil Belajar Siswa di SD	Penalaran Siswa Terhadap Konsep Listrik Statik di SMP	Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP melalui Model Pembelajaran Penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitemt
Nama Pembimbing /Promotor	Drs. Jumadi Payu, Drs. Abd. Puluhulawa	Dr. Dedi Setia Adi, Dr. Utari Sumarmo	Dr. Utari Sumarno Dr. Yosna Subandar, MA Prof. Dr. E.T Roeseffendi Prof.Dr. A. R. Ibrahim Dr. Bana Kartasamita

B. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2008	Model multirepresentasi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika	Mandiri	3
2	2009	Pendekatan (Contextual Teaching and Learning) dalam pembelajaran matematika	Mandiri	3
3	2009	Pengembangan Model Pembelajaran Penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitemt untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis dan Kemampuan Pemecahan	PNBP	5

		Masalah Matematika Siswa SMP		
4	2010	Model Belajar penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitemt dalam meningkatkan kemampuan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SLTP	Mandiri	2
5	2010	Pengembangan Kemampuan berpikir Logis dan Koneksi matematika di Sekolah Lanjutan se Propinsi Gorontalo	DIKTI	3

C. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1.	2007	Education Quality Improvement Program (MEQIP) Propinsi Gorontalo	Diknas Prov. Gorontalo	1
3.	2007	Sosialisasi Subsidi Diseminasi Matematika SD	Diknas Prov. Gorontalo	1,5
4	2007	Workshop Gerakan Percepatan Penuntasan Wajib Belajar 9 tahun provinsi Gorontalo	Diknas Prov. Gorontalo	1,5
5	2007	Fasilitasi Kepala Sekolah dan Pengawas SD dalam Rangka Peningkatan Mutu Pembelajaran Matematika SD	Diknas Kota Gorontalo	1
6	2008	Workshop pembentukan <i>District Core Team</i> (DCT) Kabupaten/ Kota, Popinsi Gorontalo	Diknas Prov. Gorontalo	1,5
7	2008	Program Teacher Bus dalam Pelaksanaan MGMP Matematika se Kabupaten Gorontalo	Diknas Kab. Gorontalo	1
8	2008	DIKLAT Guru Mata Pelajaran Matematika, IPA dan Bahasa Inggris (MIPABING) bagi guru SD tingkat Kabupaten Gorontalo	Diknas Kab. Gorontalo	1
9	2009	Tim Penilai ada kegiatan seleksi proposal penerimaan dana bantuan langsung (DBL) bermutu KKG/MGMP, KKS/MKKS, KKPS/MKPS	Diknas Prov. Gorontalo	1

D. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Forum Pascasarjana LPTK	Model Konstruktivisme dalam Pembelajaran Matematika	2008
2	Seminar Internasional	Kemampuan Komunikasi Matematika	2009
3	Seminar Nasional	Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika di Sekolah	2009
4	Seminar Nasional	Pengembangan Kemampuan Kreatif dalam Pembelajaran Matematika	2010
5	Seminar Nasional	Realistik Mathematic Education Menjadikan Matematika Semakin Bermakna	2011

E. Pengalaman Penyampaian Makalah secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Lokakarya dan Pelatihan kepala Sekolah dan Pengawas se Provinsi Gorontalo	Peningkatan kompetensi pengawas sekolah melalui KKPS/MKPS	Gorontalo, Tahun 2007
2	Seminar Internasional Pengembangan kualitas Pendidikan dan Profesi guru	Profesi Guru dalam Pembelajaran Matematika	Gorontalo, Tahun 2009
3	Lokakarya KTSP dan Pengembangan Pembelajaran Matematika dengan model PAKEM	1. Pelatihan Praktek baik MBS dan PSM 2. Asyik Belajar dengan PAKEM	Kab. Gorontalo, tahun 2009
4	Lokakarya dan Pelatihan Pemandu Mata Pelajaran Matematika Se-Provinsi Gorontalo	Peningkatan Kemampuan Pemandu Mata Pelajaran Matematika	Gorontalo, Tahun 2010
5	Sarasehan "Cinta Untuk Ibu" Peringatan Hari Ibu Nasional	1. Cinta Untuk Ibu Indonesia 2. Peran Ibu dalam Mencetak Generasi Rabbani	Desember 2011, Gorontalo

F. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Analisis Riil	2008	201	Universitas Negeri Gorontalo
2	<i>Realistic Mathematic Education</i> (RME)	2008	100	Universitas Negeri Gorontalo
3	Penelitian Tindakan Kelas	2008	240	Nurul Jannah

G. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

-

H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir.

-

I. Penghargaan yang Pernah diraih dalam 10 Tahun Terakhir

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satya Lencana Karya Satya 20 tahun	Presiden SBY	2008
2	Dosen Berprestasi I Tingkat Fakultas	FMIPA UNG	2008
3	Dosen Berprestasi I Tingkat Universitas	UNG	2008

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Fundamental.

Gorontalo, Oktober 2014

Pembuat Pernyataan,

Prof. Dr.H. Evi Hulukati M.Pd

Anggota Penelitian

A. Identitas Diri.

1.	Nama Lengkap	Dr. Syamsu Q. Badu, M.Pd
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3	Jabatan Struktural	Rektor
4	NIP	19600603 198603 1 003
5	NIDN	0003066007
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo, 3 Juni 1960
7	Alamat Rumah	Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
8	Nomor Telepon.Faks/HP	085310202063
9	Alamat Kantor	Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
10	Nomor Telepon/Faks	0435-821125/0435-821752
11	Alamat e-mail	sqb_29@yahoo.co.id
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1: 143 orang, S-2: 9 orang, S-3: 0 orang
13	Mata Kuliah yang Diampu	a. Komunikasi Organisasi b. Landasan Pendidikan c. Struktur Aljabar d. Pembinaan Kompetensi Tenaga Kependidikan e. Metodologi Penelitian Manajemen Pendidikan f. Matematika Diskrit g. Analisis Real II

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Cabang Gorontalo	IKIP Surabaya	Universitas Negeri Jakarta
Bidang Ilmu	Pendidikan Matematika	Pendidikan Matematika	Manajemen Pendidikan
Tahun Masuk-Lulus	1979-1984	1994-1997	2005-2009
Judul Skripsi/ Thesis/ Disertasi	Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa Ditinjau dari Peran Serta Orang tua siswa	Masalah Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika	Pengaruh Gaya Kepemimpinan, Keterpaduan Kelompok, Motivasi Kerja dan Kemampuan

			Kognitif terhadap Keefektifan Organisasi di Pemerintahan Daerah Kabupaten-Kota Se-Provinsi Gorontalo
Nama Pembimbing /Promotor	Drs. Jumadi Payu, Drs. Abd. Puluhulawa	Prof. Dr. R. Soejadi Prof Dr. Soenarto, M.Sc	Prof. Dr. Hasan Walinono, Prof. Dr. I Made Putrawan

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2009	Pengaruh Metode Eksperimen dan Ceramah serta Motivasi Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas V di SDN 42 Kota Gorontalo	APBD	5
2	2010	Penerapan Teori Guilford dalam Memecahkan Soal Cerita Matematika di SMA Negeri 3 Gorontalo	Mandiri	3

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1.	2010	Nara sumber pada Pelatihan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) kepada Guru Matematika Sekolah Dasar dan Menengah, kerjasama dengan Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota	Dinas Pendidikan Provinsi Gorontalo	1
2.	2010	Nara Sumber Pelatihan Penulisan Karya Ilmiah kepada Guru Matematika Sekolah Dasar dan Menengah, kerjasama dengan Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota	Dinas Pendidikan Provinsi Gorontalo	1
3.	2010	Membimbing Guru Matematika dalam Penerapan Teori Guilford dalam Menyelesaikan soal cerita Matematika	Dinas Pendidikan Provinsi Gorontalo	1

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Jurnal	Perbaikan Kualitas dan Kesejahteraan Guru di Era Otonomi Daerah	Tahun 2009, Gorontalo

F. Pengalaman Penyampaian Makalah secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Kebangsaan	Mahasiswa dan Kepemimpinan Bangsa	Tahun 2010
2	Seminar Nasional	Peradaban dan Tata Kelola Pendidikan	Tahun 2011
3	International Workshop	Actualize Educational Management, Leadership and Administration to Optimize Educational Quality	Gorontalo, Tahun 2011

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Superschool mewujudkan sekolah Unggulan	2009	160	MQS Publishing
2	education update	2009	150	MQS Publishing
3	Filsafat Pendidikan Islam	2010	152	MQS Publishing
4	Manajemen Guru Berbasis Profesi	2010	156	IPI Press
5	Masalah Nilai Awal dan Syarat Batas	2010	87	MQS dan Ideas Publishing
6	Metode Numerik	2010	80	MQS dan Ideas Publishing

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir.

J. Penghargaan yang Pernah diraih dalam 10 Tahun Terakhir

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Penghargaan sebagai Rektor UNG yang telah mengimplementasikan Deklarasi Pendidikan Karakter “Anti Menyontek dan Anti Plagiat” di Perguruan Tinggi	Dirjen Dikti	2011

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Fundamental.

Gorontalo, Oktober 2014

Pembuat Pernyataan,

Dr. Syamsu Q. Badu, M.Pd

Anggota 2

Identitas :

Nama : Novianita Achmad, S.Si., M.Si.
NIP : 19741117 199903 2 003
NIND : 0017117411
Tempat dan Tanggal Lahir : Gorontalo, 17 November 1974
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Perkawinan : Kawin
Agama : Islam
Golongan : III c
Jabatan Akademik : Lektor
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo
Alamat : Jl. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
Telp./Faks. : 0435-821125
Alamat Rumah : Jl. Manggis Kota Gorontalo
Telp./Faks : 0435-825227 / 085220085580
Alamat e-mail : usmanita2000@yahoo.com

Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi

Tahun Lulus	Program Pendidikan (diploma, sarjana, magister, spesialis dan doctor)	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Bidang Studi
1998	Sarjana	Universitas Hasanuddin	Matematika
2006	Magister	Institut Teknologi Bandung	Matematika

Jabatan Dalam Pengelolaan Institusi

Peran/Jabatan	Institusi (Universitas, Fakultas, Jurusan, Lab, Studio, manajemen Sistem Informasi Akademik, dll)	Tahun ... s.d. ...
Sekretaris Jurusan	Universitas Negeri Gorontalo	2001-2002
Ketua Jurusan	Universitas Negeri Gorontalo	2002-2003

Pengalaman Penelitian

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/Anggota	Sumber Dana
2009	Pengembangan Model Pembelajaran Penemuan terbimbing menggunakan tugas bentuk superitemt untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP	Anggota Peneliti	Dikti 2009

	Metode Elemen Hingga untuk Menghitung Nilai dan Batas Exercise American Put Option	Ketua Peneliti	Biaya Sendiri
	Hubungan antara motivasi Berprestasi dengan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika	Ketua Peneliti	Biaya Sendiri
	Analisa Kestabilan Sistem Persaingan Dua Populasi	Ketua Peneliti	Biaya Sendiri

Karya Ilmiah

A. Buku/Bab Buku/Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2008	Model Matematika Penyebaran Penyakit Demam Berdarah	Matsains vol. 5 NO.2 Juli 2008 Penerbit FMIPA UNG
2007	Pemodelan Matematika Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengan Transmisi Vertikal	

B. Makalah/Poster

Tahun	Judul	Penyelenggara
2007	Perbandingan antara Metode Elemen Hingga dan Metode Beda Hingga untuk mencari Batas Exercise Optimal American Put Options	Jurusan Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin

C. Penyunting/Editor/Reviewer/Resensi

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2007	Modul Kegiatan PLPG	UNG

Pelatihan Profesional

Tahun	Jenis Pelatihan (Dalam/Luar Negeri)	Penyelenggara	Jangka Waktu
2008	Pelatihan Pembimbingan PPL bagi Dosen dan Guru Pamong	Pusat Program Pengalaman Lapangan	3 hari
2008	Pelatihan dan Lokakarya Metodologi Penelitian Hibah Bersaing dan Fundamental	Lembaga Penelitian Lemlit UNG	3 hari
2003	Program Applied Aproach / Ancangan Aplikasi (AA)	Dirjen Dikti Depdiknas	22 hari

2001	Pelatihan Teknik Pemodelan Data Bergerak dengan Simulasi Menggunakan Microsoft Excell	Fakultas MIPA Unhas Makassar	13 hari
1999	Pelatihan Pengembangan Ketrampilan Dasar Teknik Instruksional	Dirjen Dikti Depdiknas	6 hari

Produk Bahan Ajar

Mata Kuliah	Program Pendidikan	Jenis Bahan Ajar (cetak dan noncetak)	Sem./Tahun Akademik
Persamaan Differensial	S1	Cetak	Ganjil 2009/2010
MNA dan Syarat Batas	S1	Cetak	Genap 2008/2009
Pengantar Komputer dan Pemograman	S1	Cetak	Ganjil 2008/2009
Metode Numerik	S1	Cetak	Genap 2007/2008

Konferensi/Seminar/Lokakarya/Simposium

Tahun	JUDUL KEGIATAN	PENYELENGGARA	PANITIA/PESERTA/PEMBICARA
2009	Seminar Nasional Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Sains	Fakultas MIPA UNG	Pemateri
2009	Seminar Pengembangan Kualitas Pendidikan dan Profesi Guru	Program Pasca Sarjana UNG	Peserta
2009	Seminar Pengembangan Pembelajaran Berbasis Masalah	Ikatan Pemerhati Matematika (IPMATIKA) Provinsi Gorontalo	Peserta
2009	Seminar Personal; Mastery with Firewalk Experience	Life management Institut Surabaya	Peserta
2008	Workshop dan Pelatihan Guru Nasional	Yayasan Al Islah	Peserta
2008	Seminar Nasional Kekerasan di Lingkungan Pendidikan	PGRI Provinsi Gorontalo	Peserta
2007	Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika	Universitas Hasanuddin	Peserta

Kegiatan Profesional/Pengabdian Kepada Masyarakat

Tahun	Jenis>Nama Kegiatan	Tempat
2009	Penyusun dan Pemeriksa Olimpiade Matematika Tingkat SMK se Provinsi Gorontalo	SMK Negeri 1 Gorontalo
2009	Asesor pada Sertifikasi Guru	UNG
2009	Pemateri pada MOS dengan Tema Membangun Motivasi Belajar Siswa	MTs Al Huda Gorontalo
2008	Tim Fasilitator RSBI di SMAN 3 Gorontalo, SMP Negeri 1 Gorontalo, SMP Negeri 1 Limboto, SMP Negeri 1 Tilamuta	Provinsi Gorontalo
2007	Instruktur pada PLPG Rayon 28 Jurusan Matematika	UNG
2007	Pengurus BKOW Provinsi Gorontalo	Provinsi Gorontalo
2007	Pembina Lembaga Dakwah Kampus (LDK) dan Sentra Kerohanian Islam (SKI) UNG	UNG
2007	Mengisi Ceramah Agama Islam di Radio, TV dan Mesjid	Provinsi Gorontalo
2006	Ketua Umum PW Persaudaraan Muslimah (Salimah) Provinsi Gorontalo	Provinsi Gorontalo
2004	Membina Siswa Peserta Olimpiade Sains Tingkat Nasional	MAN Cendekia Gorontalo
2003	Menyusun Tes Ujian Masuk Lokal Mahasiswa Baru UNG untuk Mata Pelajaran Matematika	UNG

Penghargaan/Piagam

Tahun	Bentuk Penghargaan	Jenjang
2010	Pemateri ESQ Training (Membangun Motivasi) Poltekes Gorontalo	LDK Medis Poltekes Gorontalo
2009	Dosen Wanita Favorit versi mahasiswa via Poling sms	Unit Kegiatan Mahasiswa LDK SKI Univ.Negeri Gorontalo
2008	Pemateri Teknik Fund Raising Pelatihan Menejerial Lembaga Dakwah Kampus	PMLDK Puskomda di Universitas Gorontalo Limboto

Organisasi Profesi/Ilmiah

Tahun	Jenis / Nama Organisasi	Jabatan/Jenjang Keanggotaan
2008	Pengurus PGRI Cabang Khusus FMIPA	Bendahara
2008	Ikatan Pemerhati Matematika (IPMATIKA) Gorontalo	Wakil Sekretaris
2007	Himpunan Matematika Indonesia (IndoMS)	Anggota

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikoanya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Hibah Bersaing.

Gorontalo, Oktober 2014

Pembuat Pernyataan,

Novianita Achmad, M.Si

Lampiran 10

Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Materi Kubus dan Balok

Evi Hulukati, Syamsu Qamar Badu, Novianita Achmad, Siska,
Jurusan Pendidikan Matematika
F.MIPA Universitas Negeri Gorontalo
Email: eviemega@yahoo.com

ABSTRAK

Evi,dkk 2014. *Pengaruh Model Penemuan Terbimbing terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa* . Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing dengan yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu dengan desain penelitian *pretest post test control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP 1 Talaga Jaya tahun ajaran 2013/2014 yang terdiri dari 3 kelas. Dari populasi ini diambil 2 kelas secara acak. Kemudian, dipilih lagi secara acak untuk menentukan kelas yang akan diberikan perlakuan. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu dengan menggunakan test kemampuan komunikasi matematika dan analisis data yang digunakan adalah analisis kovarians (ANAKOVA). Berdasarkan hasil analisis data deskriptif diperoleh bahwa nilai rata-rata siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung. Berdasarkan analisis inferensial (ANAKOVA) diperoleh bahwa kedua model regresi dari kelas eksperimen dan kelas kontrol sama dan sejajar, sehingga menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dan kerana konstanta dari model regresi linier kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan konstanta model regresi linier kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung.

Kata Kunci : Kemampuan Komunikasi Matematika, Model Penemuan Terbimbing dan Model Pembelajaran Langsung

ABSTRACT

Evi,dkk. 2014.*The influence of Guided Discovery learning models to mathematical Communicationsability of Students In Cube and Balok Of the Matter*. This research aimed to compare the mathematical communication ability of students who learned with guided discovery models and direct learning models. This research is a quasi-experimental research using pretest post test control group design. The population in this research are all the eighth grade students of SMPN 1 Talaga Jaya in academic year 2013/2014 which consists of 3 classes. From this population two classes taken at random. Then be chosen again randomly to determine the classes who will be given the treatment. The method used for collecting data is using mathematical communication ability test and the data analysis used the analysis of covariance (Anacova). Based on inferential analysis (Anacova) to test the research hypothesis found that both regression models of experimental class and control class is equal and aligned, so it indicates that there is a differentiation of mathematical communication ability between the experimental class and the control class. And because of the constants of linear regression model in experimental class is greater than the constants of linear regression model in control class, so it can be concluded that the mathematical communication ability of students who learned with guided discovery models is higher than students who learned with direct learning model.

Keywords: Mathematical communication ability, Guided Discovery Learning models, and Direct learning models.

I. PENDAHULUAN

Silver dan Smith (Umar, 2012 : 1) juga mengutarakan bahwa tugas guru adalah: (1) melibatkan siswa dalam setiap tugas matematika; (2) mengatur aktivitas intelektual siswa dalam kelas seperti diskusi dan komunikasi; (3) membantu siswa memahami ide matematika dan memonitor pemahaman mereka.

Berdasarkan pandangan dari Silver dan Smith ternyata kemampuan komunikasi matematika ini harus ada dan dikembangkan dalam setiap diri peserta didik. Komunikasi Matematika termasuk pada salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam matematika atau sering disebut sebagai *doing math*. *National Council of Teacher Mathematic* (NCTM) (yuniawatika, 2011 : 116) menetapkan bahwa terdapat 5 keterampilan proses yang perlu dimiliki siswa melalui pembelajaran matematika yang tercakup dalam standar proses, yaitu: (1) Pemecahan masalah (*problem solving*); (2) penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) Komunikasi (*Communication*); (4) Koneksi (*conection*); (5) Representasi (*representation*).

Baroody (Umar, 2012 : 2) menyatakan bahwa sedikitnya ada 2 alasan penting yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu menjadi fokus perhatian yaitu (1) *mathematics as language*; matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, atau menyelesaikan masalah namun matematika juga “*an invaluable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly*,” (sebuah alat yang tak terhingga nilainya untuk mengkomunikasikan sebuah variasi dari ide yang jelas, tepat dan singkat) dan (2)

mathematics learning as social activity; sebagai aktivitas sosial, dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, seperti juga komunikasi guru siswa merupakan bagian penting untuk “*nurturing children’s mathematical potential*”. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematika ini menjadi salah satu hal penting bagi siswa yang harus ditumbuh kembangkan pada diri setiap peserta didik dalam proses pembelajarannya.

Namun kenyataannya setelah wawancara yang peneliti lakukan dengan guru mata pelajaran matematika di SMP N 1 Talaga jaya, guru matematikanya sedikit mengeluh dengan kondisi siswa yang kurang mampu untuk berkomunikasi matematika. Ketika guru memberikan suatu masalah, siswa kurang mampu untuk menyatakan secara tertulis informasi apa saja yang mereka bisa peroleh dari permasalahan yang diberikan apalagi untuk menjawab permasalahan dengan menghubungkan gambar ke dalam ide-ide matematika. Sehingga gurulah yang akan menyelesaikan masalahnya dan siswa hanya menerima saja apa yang diberikan oleh guru. Hal seperti ini membuat konsep-konsep atau aturan-aturan dalam matematika tidak tertanam dalam ingatan siswa dan siswa akan cepat lupa.

Untuk itu dibutuhkan model pembelajaran yang lebih menitik beratkan pada siswa. Di mana siswa bukan hanya sebagai penerima informasi, tapi guru memberikan kesempatan kepada siswa bisa berfikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum yang diinginkan dengan bantuan dan bimbingan dari guru. Model pembelajaran yang cocok dengan kondisi tersebut adalah model pembelajaran penemuan terbimbing. Dimana siswa berpikir sendiri melalui proses dan latihan sederhana bersama rekan-rekannya untuk menemukan suatu aturan atau prinsip umum dari materi yang dibelajarkan dengan bimbingan dan arahan dari guru, maka akan terjadi interaksi dua arah yakni dari guru ke siswa dan siswa ke siswa lainnya.

Sehingga dengan model pembelajaran penemuan terbimbing ini, dapat memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa, ketika siswa dihadapkan dengan permasalahan, maka siswa mampu menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram kedalam ide matematika, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dan siswa mampu menggunakan istilah, notasi dan strukturnya, untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model situasi.

Dari uraian diatas, maka materi kubus dan balok merupakan salah satu materi yang dapat dapat dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing. Karena materi kubus dan balok merupakan materi geometri yang ditempuh siswa sejak sekolah dasar, maka pegetahuan sebelumnya ini sangat berguna untuk menemukan konsep, pola aturan baru. Kubus dan balok juga merupakan materi yang bisa digunakan untuk membuat eksperimen atau latihan sederhana yang memudahkan siswa untuk menemukan konsep yang dapat membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, materi kubus dan balok dapat digunakan dalam pembelajaran model penemuan terbimbing untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa.

Penelitian ini mengacu pada rumusan masalah yaitu “Apakah terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung ?”

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara kemampuan komunikasi matematika pada siswa yang dibelajarkan dengan model Penemuan Terbimbing dan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung.

II. KAJIAN TEORITIS

Kemampuan Komunikasi Matematika

Komunikasi adalah suatu proses penyampaian pesan/informasi dari satu pihak kepada pihak lain agar terjadi saling mempengaruhi di antara keduanya. Pada umumnya, komunikasi dilakukan dengan menggunakan kata-kata (lisan) yang dapat dimengerti oleh kedua belah pihak, yang disebut bahasa verbal. Apabila tidak ada komunikasi masih dapat dilakukan dengan menggunakan gerak-gerik badan, menunjukkan sikap tertentu, isalnya tersenyum, menggelengkan kepala, mengangkat bahu. Cara seperti ini disebut komunikasi dengan nonverbal atau bahasa isyarat (Sutikno, 2009 : 63).

Machmud (2013: 30) juga menyatakan bahwa komunikasi merupakan hal penting untuk senantiasa diperhatikan dan dikembangkan dalam pembelajaran matematika karena jika tidak maka hal ini akan menjadi hambatan bagi berkembangnya kegiatan bermatematika (doing math) dan dapat menjadi sumber kegagalan dan ketidaksenangan siswa dalam belajar matematika.

Kemampuan siswa dalam komunikasi matematik ada indikatornya. NCTM (Sugandi dan Sumarmo, 2010 : 1) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika dapat dilihat dari (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual; (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya; (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-struktur, untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.

Selanjutnya Sumarmo (Sugandi, 2011 : 41) kemampuan Komunikasi matematika meliputi kemampuan siswa dalam : (1) menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram kedalam ide matematika (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematik (4) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika (5) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis (6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi (7) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari.

Ramdani (2012 : 47) menyatakan bahwa Komunikasi matematis adalah kemampuan untuk berkomunikasi yang meliputi kegiatan penggunaan keahlian menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide, simbol, istilah, serta informasi matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasi, dan diskusi. Selanjutnya ditegaskan oleh Sudrajat (Ramdani, 2012 : 48) bahwa ketika seorang siswa memperoleh informasi berupa konsep matematika yang diberikan guru maupun yang diperolehnya dari bacaan, maka saat itu terjadi transformasi informasi matematika dari sumber kepada siswa tersebut. Siswa memberikan respon berdasarkan interpretasinya terhadap informasi itu, sehingga terjadi proses komunikasi matematis.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan untuk dapat menyimak, menelaah, dan memahami informasi yang diperoleh melalui bacaan atau apa yang didengar yang kemudian diinterpretasikan informasi tersebut kedalam ide-ide matematika melalui tulisan.

Indikator kemampuan komunikasi dalam penelitian ini adalah : (a) Kemampuan menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram kedalam ide matematika (b) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika (c) Kemampuan dalam menggunakan istilah, notasi dan strukturnya, untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model situasi

Model Penemuan Terbimbing

Menurut Teori Brunner (Russefendi, 2006 : 155) dalam belajar matematika siswa harus menemukan sendiri. Menemukan disini terutama adalah menemukan lagi (*discovery*), bukan menemukan yang sama sekali baru (*invention*) karena itu materi yang disajikan kepada siswa itu bentuk akhirnya atau cara mencrinya itu tidak diberi tahu berlaku, tetapi siswa diminta untuk mencoba-cobanya, kemudian diharapkan siswa dapat menemukan keberlakuan sifat itu.

Markaban (2006 : 15) mengemukakan bahwa metode penemuan yang dipandu oleh guru dikembangkan dalam suatu model pembelajaran yang disebut dengan model pembelajaran dengan penemuan terbimbing.

Menurut Markaban (2006 : 15) pembelajaran dengan model ini dapat diselenggarakan secara individu atau kelompok. Model ini sangat bermanfaat untuk mata pelajaran matematika sesuai dengan karakteristik matematika tersebut. Guru membimbing siswa jika diperlukan dan siswa didorong untuk berpikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan yang disediakan oleh guru dan sampai seberapa jauh siswa dibimbing tergantung pada kemampuannya dan materi yang sedang dipelajari.

Berdasarkan defisi diatas maka dapat disimpulkan model penemuan terbimbing adalah model pembelajaran penemuan dalam hal ini siswa diberikan kesempatan untuk menemukan sendiri suatu aturan, konsep-konsep atau prinsip umum dengan bimbingan dan arahan dari guru berupa pertanyaan yang mengarahkan.

Model Pembelajaran Langsung

Menurut Arends (Uno dan Mohammad, 2013) model pembelajaran langsung adalah salah satu pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar siswa yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dari pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik, yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah.

Sedangkan menurut Nur (2008 : 17) Model Pengajaran langsung merupakan sebuah model yang berpusat pada guru. Robman dan Amri (2013) juga mengemukakan bahwa pembelajaran langsung merupakan pembelajaran yang banyak diarahkan oleh guru. Kelebihan pembelajaran ini adalah mudah untuk direncanakan dan digunakan, sedangkan kelemahannya utamanya dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan, proses-proses, dan sikap yang diperlukan untuk pemikiran kritis dan hubungan interpersonal serta belajar kelompok

Sehingga dapat disimpulkan model pembelajaran langsung ini paling banyak digunakan oleh guru dalam setiap pembelajaran disekolah, berdasarkan teori-teori yang dijelaskan diatas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran langsung adalah pembelajaran yang lebih banyak diarahkan oleh guru, sehingga dalam prosesnya guru lebih mendominasi kelas sehingga kurang dapat mengemabangkan kemampuan berpikir dan berkomunikasi siswa. Kegiatan belajar megajarnya secara klasikal yang didalamnya aktivitas guru mendominasi

kelas dan siswa lebih sebagai penerima informasi sehingga membuat siswa lebih pasif.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP 1 Talaga Jaya desa Buhu Kec. Talaga Jaya Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo, yang dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2013/2014. dalam waktu \pm selama 4 bulan yang dimulai dari penyusunan instrumen, pengumpulan data, sampai pada analisis data.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest Posttest Control Group Design* (Arikunto, 2002 :79). Dalam desain penelitian ini terdapat dua kelas yang dipilih secara random, kemudian diberikan pretest untuk mengetahui sejauh mana kesiapan siswa dalam menerima pembelajaran yang kemudian diberika perlakuan model penemuan terbimbing pada kelas eksPeriment dan model pembelajaran langsung pada kelas kontrol. Dan kemudian diberikan post test untuk mengetahui kemampuan akhir siswa.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP 1 Talaga Jaya yang terdiri dari 3 kelas, diantaranya kelas VIII A berjumlah 25 siswa, kelas VIII B berjumlah 25 siswa, dan kelas VIII C berjumlah 24 siswa. Dengan menggunakan tehnik simple random sampling, diperoleh kelas VIIIB yang dibelajarkan penemuan terbimbing dan kelas VIIIC yang dibelajarkan dengan penemuan terbimbing.

Ata yang dikumpulkan dalam penelitia ini adalah data kemampuan awal (preetest) dan data kemampuan komunikasi matematika (post test) pada materi kubus dan balok. Data kemampuan komunikasi matematika diperoleh dengan menggunakan instrument test essay. Sebelum digunkan instrument tersebut divalidasi konstruk dan empirik. Sedangkan tehnik analisis data yang dugunakan adalah analisis data *deskriptif* dan *inferensial*.

Untuk menguji hipotesisi digunakan analisis inferensial ANAKOVA, disebabkan karena dalam penelitian ini menggunakan variabel penyerta sebagai variabel bebas yang sulit dikontrol tetapi dapat diukur bersamaan dengan variabel terikat. Menurut Netter dalam Abbas (2012:119), analisis kovarians memiliki prinsip yang hampir sama dengan analisis varians yaitu melihat efek sebarang perlakuan terhadap variabel dependen pada masing-masing kelompok dan jika kita ingin mengetahui perlakuan mana yang lebih efektif kita harus memodifikasi kerja analisis varians dengan meninjau perbedaan jarak antara garis regresi untuk tiap-tiap kelompok. Abbas (2012: 119) analisis kovarians adalah modifikasi dari analisis varians yang menggunakan sebuah varibel bebas yang dapat dipandang sebagai kovariabel (variabel penyerta) dengan meninjau perbedaan jarak antara garis regresi untuk tiap-tiap kelompok. Jadi uji Anakova merupakan penggabungan anatara uji komparatif dan regresi. Rancangan analisis data ditunjukan pada tabel berikut :

Tabel 1Rancangan Analisis Data

Kelompok eksperimen		Kelompok Kontrol	
Preetest (O_1)	Posttest (O_2)	Preetest (O_1)	Posttest (O_2)
X_{11}	Y_{11}	X_{12}	Y_{12}
X_{21}	Y_{21}	X_{22}	Y_{22}
X_{31}	Y_{31}	X_{32}	Y_{32}
.....

..... $X_{n1.1}$ $Y_{n1.1}$ $X_{n2.2}$ $Y_{n2.2}$
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Keterangan :

X_1 : Skor kemampuan awal siswa sebagai variabel penyerta pada kelompok eksperimen

X_2 : Skor kemampuan awal siswa sebagai variabel penyerta pada kelompok kontrol

Y_1 : Skor kemampuan komunikasi matematika pada kelompok eksperimen

Y_2 : Skor kemampuan komunikasi matematika pada kelompok kontrol

N_1 : Banyaknya sampel pada kelompok eksperimen

N_2 : Banyaknya sampel pada kelompok kontrol

Menurut Biswal (Gultom, 2013) jika menggunakan anakova dalam uji statistik untuk mengambil suatu keputusan, maka asumsi-asumsi yang terdapat dalam syarat penggunaan anakova harus terpenuhi. Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi : (1) data yang terdapat dalam setiap grup harus berdistribusi normal, (2) varians data kelompok homogen, (3) pengaruh dari setiap perlakuan harus konstan, (4) sampel diambil secara acak dari populasi, (5) hubungan yang linier antara X dan Y dan (6) Garis regresi harus sejajar dan homogen pada setiap grup penelitian

IV. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diperoleh pada kelompok eksperimen data *pretest* diperoleh dari 21 siswa dengan skor maksimum 68 dan skor minimum 28. Dengan demikian, data memiliki rentang (R) sebesar 40 dan data dikelompokkan dalam 5 kelas interval (k) dan (p) panjang kelas 8. Skor rata-rata (\bar{x}) dari data ini adalah 53,428 dengan modus (M_o) 59,83 dan median (Me) 57,5. Sedangkan untuk simpangan baku (s) dan varians (s^2) berturut-turut adalah 10,998 dan 120,957. Pada kelompok kontrol data *pretest* diperoleh dari 19 siswa dengan skor maksimum 64 dan skor minimum 28. Dengan demikian, data memiliki rentang (R) sebesar 36 dan data dikelompokkan dalam 5 kelas interval (k) dan (p) panjang kelas 7. Skor rata-rata (\bar{x}) dari data ini adalah 43,895 dengan modus (M_o) 46,17 dan median (Me) 46,875. Sedangkan untuk simpangan baku (s) dan varians (s^2) berturut-turut adalah 12,158 dan 147,81. Pada kelompok eksperimen data *post test* diperoleh dari 21 siswa dengan skor maksimum 94 dan skor minimum 53. Dengan demikian, data memiliki rentang (R) sebesar 41 dan data dikelompokkan dalam 5 kelas interval (k) dan (p) panjang kelas 8. Skor rata-rata (\bar{x}) dari data ini adalah 81,43 dengan modus (M_o) 91,7 dan median (Me) 81,5. Sedangkan untuk simpangan baku (s) dan varians (s^2) berturut-turut adalah 12,123 dan 146,197. Pada kelompok kontrol data *post test* diperoleh dari 19 siswa dengan skor maksimum 89 dan skor minimum 47. Dengan demikian, data memiliki rentang (R) sebesar 42 dan data dikelompokkan dalam 5 kelas interval (k) dan (p) panjang kelas 8. Skor rata-rata (\bar{x}) dari data ini adalah 66,47 dengan modus (M_o) 58,7 dan median (Me) 56,42. Sedangkan untuk simpangan baku (s) dan varians (s^2) berturut-turut adalah 13,264 dan 175,9298.

Selanjutnya untuk menguji hipotesis digunakan analisis inferensial Anakova, diperoleh model regresi linier untuk kelas eksperimen adalah $Y_E = 44,12 + 0,68X_E$. Dan untuk model regresi linier pada kelas kontrol adalah $Y_K = 25,15 + 0,89X_K$. Selanjutnya dilakukan Uji Independensi X terhadap Y/ Uji Keberartian koefisien X dalam model regresi diperoleh hasil seperti pada tabel 1 berikut :

Tabel 2 Analisis varians untuk uji Independensi kelas Ekeperimen

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Regression</i>	1244,73512	1	1244,73512	
<i>Error</i>	1475,53413	19	77,65969	16,02807
<i>Total</i>	2720,26925	20		

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}} (0,95, 1, 19) = 4,38$ dan berdasarkan tabel 4,7 diatas diperoleh $F^* = 16,02807$. Karena $F^* > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak atau koefisien model regresi tidak sama dengan no. Sehingga dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi berarti, artinya bahwa kemampuan awal siswa mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika.

Tabel 3 Analisis varians untuk uji Independensi kelas Kontrol

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Regression</i>	1989,42166	1	1989,42166	
<i>Error</i>	1772,36782	17	104,25693	19,0819
<i>Total</i>	3761,78947	18		

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}} (0,95, 1, 17) = 4,45$ dan berdasarkan tabel 4,7 diatas diperoleh $F^* = 19,0819$. Karena $F^* > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak atau koefisien model regresi tidak sama dengan nol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi berarti, artinya bahwa kemampuan awal siswa mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika.

Selanjutnya Uji linieritas regresi yang bertujuan untuk menguji apakah kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan komunikasi matematika (*posttest*) berhubungan secara linier.

Tabel 4 Analisis varians untuk uji Linieritas kelas Eksperimen

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Error</i>	1475,53413	19		
<i>Lack of Fit</i>	339,261	7	48,466	0,512
<i>Pure Error</i>	1136,273	12	94,689	

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}} (0,95, 7, 12) = 2,92$ dan berdasarkan tabel 4.9 diatas diperoleh $F^* = 0,512$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima atau model regresi kelas eksperimen linier. Artinya, pada kelas eksperimen kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan komunikasi matematika (*posttest*) berhubungan secara linier.

Tabel 5 Analisis varians untuk uji Linieritas kelas Kontrol

<i>Source of varians</i>	SS	Df	MS	F*
<i>Error</i>	1772,36782	17		
<i>Lack of Fit</i>	692,083	6	115,347	1,173
<i>Pure Error</i>	1079,917	11	98,174	

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 6, 11) = 3,09$ dan berdasarkan tabel 4.10 diatas diperoleh $F^* = 1,173$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima atau model regresi kelas kontrol linier. Artinya, pada kelas kontrol kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan komunikasi matematika (*posttest*)berhubungan secara linier.

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol pada diperoleh model regresi linier data gabungan sebagai: $Y = 30,78 + 0,86X$ dan $F^* = 15,9574$. Dengan menggunakan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95,2,36) = 3,26$, berarti $F^* > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak. Artinya, model regresi linier kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama. Karena pada pengujian kesamaan dua model regresi diatas H_0 ditolak artinya bahwa kedua model regresi tidak sama. Untuk itu dilanjutkan dengan menguji kesejajaran model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel. 5 Analisis Varians untuk Uji Homogenitas Model Regresi

Group	Sum of Squares		Sum of product XY	Adjusted sum of square for X
	X	Y		
Eksperimen	2660,57	2720,27	1819,81	1475,5341
Kontrol	2490,95	3761,79	2226,11	1772,3678
Total	5151,52	6482,06	4045,91	324,9019

Berdasarkan perhitungan yang terdapat pada lampiran E.4 diperoleh $F^* = 0,627$ dan dengan menggunakan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{\text{tabel}}(0,95, 1, 36) = 4,11$. Karena $F^* < F_{\text{tabel}}$, ini berarti H_0 diterima yang artinya bahwa koefisien model regresi kelas eksperimen dan kelas kontrol sejajar. Karena kedua model regresi linier untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama dan sejajar. Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing dengan siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran langsung.

Pada perhitungan model regresi yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh model regresi untuk kelas eksperimen : : $Y_E = 44,12 + 0,68X_E$ dan model regresi untuk kelas kontrol : $Y_K = 25,15 + 0,89X_K$. Dari kedua model regresi ini menunjukkan bahwa konstanta garis regresi kelas eksperimen lebih besar dibandingkan konstanta garis regresi kelas kontrol, sehingga hal ini mengindikasikan terdapat perbedaan yang signifikan. Secara geometris garis regresi untuk kelas eksperimen diatas garis regresi kelas kontrol, berarti kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing lebih tinggi dibandingkan kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran langsung pada sub pokok materi kubus dan balok.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis inferensial untuk menguji hipotesis diperoleh bahwa kemampuan awal siswa berpengaruh signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa. Dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan siswa yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing dan yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung. Karena konstanta model regresi linier pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, ini menunjukkan bahwa, kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan model penemuan terbimbing lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematika siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Umar, Wahid (2012). Membangun Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*. Vol 1 (1) 2012
- Yuniawatika, 2011. Penerapan Pembelajaran Matematika dengan Strartegi React untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Representasi Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edisi Khusus No 2, Agustus 2011. ISSN 1412-565X*
- Sutikno, Sobri. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : Prespect
- Machmud, Teddy. 2013. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi, Pemecahan Masalah Matematik dan Self-Efficacy Siswa SMP Memlalui Pendekatan Problem-Cented Learning dengan Strategi Scaffolding*. Diseratasi sekolah Pascasarjana UPI : Bandung, tidak diterbitkan.
- Sugandi dan Sumarmo, 2010. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Setting Cooperatif Jigsaw terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis serta Kemandirian Belajar Siswa SMA. *Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, 06-02-2014*
- Sugandi, Asep. 2011. Menumbuhkan Karakter Bangsa Melalui Pembelajaran Matematika yang Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA Unila*. ISBN: 978 – 979 – 8510 – 32 - 8
- Ramdani, Yani. 2012. Pengembangan Instrument dan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran dan Koneksi Matematis dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan Unisba*. Vol 13 (1) 2012
- Ruseffendi, 2006. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung : TARSITO
- Markaban, 2006. *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing*. Yogyakarta : Depatement Pendidikan Nasional dan Penataran Guru Matematika, online
- Mohamad, Uno Hamzah. 2013. *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta : PT. Bumi Askara
- Nur, Mohamad. 2008. *Model Pengajaran Langsung*. Jawa Timur : Departemen Pendidikan Nasional Universitas Negeri Surabaya Pusat Sains dan Matematika Sekolah
- Abbas, Nurhayati. 2012. *Bahan Ajar Statistika Penelitian*. Gorontalo: Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universit Negeri Gorontalo
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Menejemen Penelitian*. Jakarta : Reineka
- Gultom, Jahinoma. 2013. Perbedaan Koneksi Matematika antara Siswa yang Diberi Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Pembelajaran Langsung. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains, Salatiga 15 Juni 2013*. Vol 4 (1), ISSN 2087-0922

