



**KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN MODEL TAPPS
BERBANTUAN WORKSHEET BERBASIS POLYA
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
MATERI LINGKARAN KELAS VIII**

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika

PERPUSTAKAAN
oleh
Nikmatul Maula

4101409067

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013**



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, Februari 2013

Nikmatul Maula
4101409067



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan Pembelajaran Model TAPPS Berbantuan *Worksheet* Berbasis Polya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Lingkaran Kelas VIII

disusun oleh

Nikmatul Maula

4101409067

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 28 Februari 2013.

Panitia:

Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
196310121988031001

Ketua Penguji

Dr. Masrukan, M.Si.
196604191991021001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Dr. Rochmad, M.Si.
195711161987011001

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si.
196807221993031005

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Drs. Edy Soedjoko, M.Pd.
195604191987031001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS: Al-Insyiroh: 5).

PERSEMBAHAN

- ♥ Untuk kedua orang tuaku Muhammad Taufiqurrahman dan Sri Rejeki
- ♥ Untuk nenekku Fatimah
- ♥ Untuk adik-adikku Muhammad Afifuddin, Fitria Arzaqina, dan Muhammad Adib Fadil
- ♥ Untuk teman-teman Pendidikan Matematika Angkatan 2009

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rachmat dan hidayah-Nya, serta sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh syukur mempersembahkan skripsi dengan judul "Keefektifan Pembelajaran Model TAPPS Berbantuan *Worksheet* Berbasis Polya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Lingkaran Kelas VIII".

Skripsi ini dapat tersusun dengan baik berkat bantuan dan bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

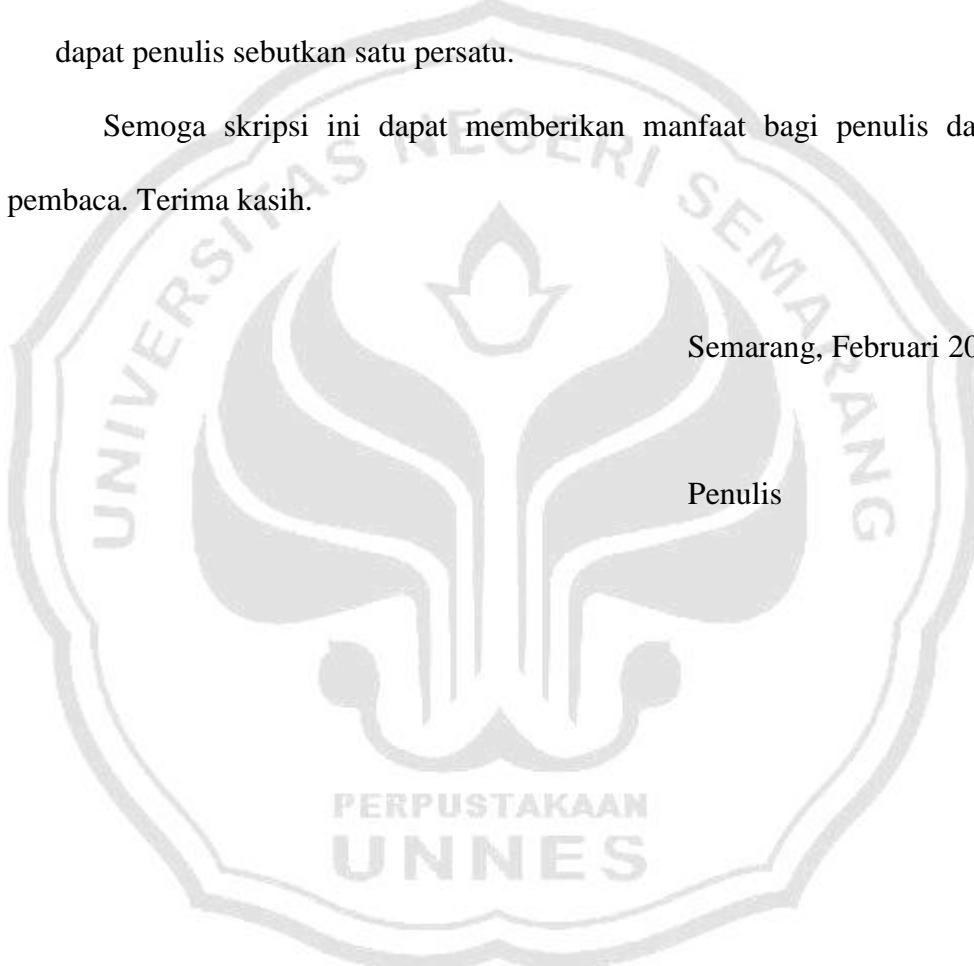
1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si. Rektor Universitas Negeri Semarang (Unnes).
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si. Ketua Jurusan Matematika.
4. Dr. Rochmad, M.Si. Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama bimbingan pada penulis.
5. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd. Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama bimbingan pada penulis.
6. Dr. Masrukan, M.Si. Penguji yang telah memberikan masukan pada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kepala SMP Negeri 2 Pekalongan yang telah memberi izin penelitian.

9. Arif Dewantoro, S.Pd. Guru matematika kelas VIII SMP Negeri 2 Pekalongan yang telah membimbing selama penelitian.
10. Siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pekalongan yang telah membantu proses penelitian.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, Februari 2013

Penulis



ABSTRAK

Maula, N. 2013. *Keefektifan Pembelajaran Model TAPPS Berbantuan Worksheet Berbasis Polya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Lingkaran Kelas VIII.* Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Rochmad, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Drs. Edy Soedjoko, M.Pd.

Kata kunci: *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS), keefektifan, kemampuan pemecahan masalah.

Dalam proses pembelajaran matematika, banyak guru mengalami kesulitan dalam mengajar siswa bagaimana memecahkan permasalahan sehingga banyak siswa yang juga kesulitan mempelajarinya. Sudah saatnya untuk membenahi proses pembelajaran matematika. Salah satu model pembelajaran yang dapat dipilih yaitu model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS). Penerapan model TAPPS akan lebih baik jika dikombinasikan dengan *worksheet* berbasis Polya, yaitu di dalam pembelajaran dengan *worksheet* menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah Polya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan model TAPPS tuntas, apakah rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada model TAPPS lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran ekspositori, serta apakah persentase ketuntasan belajar siswa pada model TAPPS lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran ekspositori.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pekalongan tahun pelajaran 2012/2013. Dengan teknik *cluster random sampling* terpilih sampel yaitu siswa kelas VIII-D sebagai kelas eksperimen yang diterapkan pembelajaran model TAPPS berbantuan *worksheet* berbasis Polya dan kelas VIII-B sebagai kelas kontrol yang diterapkan pembelajaran ekspositori.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model TAPPS tuntas, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada model TAPPS lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran ekspositori, dan persentase ketuntasan belajar siswa pada model TAPPS lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran ekspositori.

Simpulan yang diperoleh yaitu pembelajaran dengan model TAPPS tuntas, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada model TAPPS lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran ekspositori, dan persentase ketuntasan belajar siswa pada model TAPPS lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran ekspositori, sehingga pembelajaran dikatakan efektif. Saran untuk penelitian ini agar pembelajaran model TAPPS dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran, pengelolaan kelas harus diperhatikan pada saat pelaksanaan pembelajaran model TAPPS terlebih pada saat berdiskusi agar tidak menimbulkan kegaduhan, serta perlu diadakan penelitian lanjutan tentang model ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Penegasan Istilah	8
1.5.1 Keefektifan.....	8
1.5.2 <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)</i>	9
1.5.3 <i>Worksheet</i>	10

1.5.4 Kemampuan Pemecahan Masalah	10
1.5.5 Ketuntasan Pembelajaran.....	11
1.5.6 Materi Lingkaran	11
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	11
1.6.1 Bagian Awal Skripsi	11
1.6.2 Bagian Inti Skripsi	11
1.6.3 Bagian Akhir Skripsi	12
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Landasan Teori	13
2.1.1 Belajar	13
2.1.2 Teori Konstruktivistik	13
2.1.2.1 Teori Vygotsky	15
2.1.2.2 Teori Piaget.....	16
2.1.3 Model <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i> (TAPPS)	18
2.1.3.1 Pengertian Model TAPPS	18
2.1.3.2 Langkah-langkah Model TAPPS	23
2.1.3.3 Kekuatan Model TAPPS.....	23
2.1.4 Ketuntasan Pembelajaran	24
2.1.5 Model Ekspositori	25
2.1.6 Pemecahan Masalah Matematika	26
2.1.7 <i>Worksheet</i>	27
2.1.8 Kajian Materi Lingkaran	29
2.1.8.1 Keliling Lingkaran	30
2.1.8.1.1 Menemukan Pendekatan Nilai Pi (π)	30

2.1.8.1.2 Keliling Lingkaran	30
2.1.8.2 Luas Lingkaran	31
2.2 Kerangka Berpikir	32
2.3 Hipotesis Penelitian.....	34
3. METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Populasi..	35
3.2 Sampel	35
3.3 Variabel Penelitian	36
3.4 Desain Penelitian.....	36
3.5 Teknik Pengumpulan Data	39
3.5.1 Metode Dokumentasi	39
3.5.2 Metode Tes	39
3.6 Instrumen Penelitian.....	39
3.6.1 Instrument Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	40
3.6.2 Penyusunan Perangkat Tes	40
3.6.3 Pelaksanaan Tes Uji Coba.....	40
3.6.4 Analisis Perangkat Tes	40
3.6.4.1 Validitas	40
3.6.4.2 Reliabilitas	42
3.6.4.3 Tingkat Kesukaran.....	43
3.6.4.4 Daya Pembeda	44
3.7 Analisis Data	45
3.7.1 Analisis Data Tahap Awal.....	45
3.7.1.1 Uji Normalitas.....	45

3.7.1.2 Uji Homogenitas	46
3.7.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata	47
3.7.2 Analisis Data Tahap Akhir	49
3.7.2.1 Uji Normalitas.....	49
3.7.2.2 Uji Homogenitas	49
3.7.2.3 Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan Belajar).....	49
3.7.2.4 Uji Hipotesis 2 (Uji Perbedaan Dua Rata-rata)	51
3.7.2.5 Uji Hipotesis 3 (Uji Proporsi Satu Pihak).....	52
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Hasil Penelitian	54
4.1.1 Analisis Data Tahap Awal.....	54
4.1.1.1 Uji Normalitas.....	55
4.1.1.2 Uji Homogenitas	55
4.1.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata	56
4.1.2 Analisis Data Tahap Akhir	57
4.1.2.1 Uji Normalitas.....	57
4.1.2.2 Uji Homogenitas	58
4.1.2.3 Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan Belajar).....	58
4.1.2.4 Uji Hipotesis 2 (Uji Perbedaan Dua Rata-rata)	60
4.1.2.5 Uji Hipotesis 3 (Uji Proporsi Satu Pihak).....	61
4.2 Pembahasan.....	63
5. PENUTUP	69
5.1 Simpulan.....	69
5.2 Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	74



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tahap-tahap Perkembangan Kognitif Piaget	17
3.1 Desain Penelitian <i>Posttest-Only Control Design</i>	37
3.2 Kategori Daya Pembeda.....	45
4.1 Data Hasil Uji Homogenitas Data Awal	56
4.2 Data Hasil Uji Normalitas Data Akhir	57
4.3 Data Hasil Uji Homogenitas Data Akhir	58
4.4 Data Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata.....	61
4.5 Data Hasil Uji Proporsi Satu Pihak.....	62
4.6 Data Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Lingkaran	31
2.2 Persegi Panjang	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	74
2. RPP Kelas Eksperimen	75
3. Lembar Pengamatan terhadap Guru (Kelas Eksperimen)	92
4. RPP Kelas Kontrol	101
5. Lembar Pengamatan terhadap Guru (Kelas Kontrol)	111
6. Materi Lingkaran.....	117
7. <i>Worksheet</i>	122
8. Daftar Nilai Tugas Kelompok (<i>Worksheet</i>)	135
9. Kisi-Kisi Soal Uji Coba	138
10. Soal Uji Coba	139
11. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba	141
12. Daftar Nilai Ulangan Akhir Semester (UAS)	146
13. Uji Normalitas Data Awal.....	147
14. Uji Homogenitas Data Awal	150
15. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen	152
16. Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol	153
17. Uji Kesamaan Dua Rata-rata.....	154
18. Daftar Nama Kelas Uji Coba	156
19. Analisis Butir Soal Uji Coba.....	157
20. Contoh Perhitungan Validitas Soal Uji Coba No.1.....	159

21. Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba.....	161
22. Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba No.1	164
23. Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba No.1	166
24. Lembar Hasil Analisis Butir Soal Uji Coba.....	168
25. Kisi-kisi Soal Tes	169
26. Soal Tes.....	170
27. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes	172
28. Data Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen.....	176
29. Data Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol	177
30. Uji Normalitas Kelas Eksperimen.....	178
31. Uji Normalitas Kelas Kontrol	181
32. Uji Homogenitas Data Akhir	184
33. Uji Ketuntasan Belajar Klasikal (Uji Proporsi)	186
34. Uji Perbedaan Dua Rata-rata.....	188
35. Uji Proporsi Satu Pihak.....	190
36. Dokumentasi	192
37. SK Dosen Pembimbing.....	195
38. Surat Izin Penelitian	196
39. Surat Keterangan Penelitian.....	197

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah suatu proses dalam rangka mempengaruhi siswa agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya dan dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkannya untuk berfungsi dalam kehidupan masyarakat. Keberhasilan pendidikan dapat dicapai melalui pembelajaran yang bertugas mengarahkan proses ini agar sasaran dari perubahan itu dapat tercapai sebagaimana yang diinginkan.

Mempelajari matematika sangat dibutuhkan oleh siswa, baik dalam lingkungan sekolah maupun dalam kehidupan sehari-hari, karena begitu banyak aktivitas yang mereka lakukan melibatkan matematika. Matematika berkenaan dengan ide-ide abstrak (Hudojo, 1988: 3). Dengan belajar matematika, siswa dapat belajar berpikir secara logis, analitis, kritis, dan kreatif.

Dalam kurikulum 2006, matematika memiliki tujuan agar siswa memiliki kemampuan, (1) memahami konsep matematika, (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, (3) memecahkan masalah, (4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain, dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan (BSNP, 2006: 140). Dalam proses pembelajaran matematika, banyak guru mengalami kesulitan dalam mengajar siswa bagaimana memecahkan masalah sehingga banyak siswa yang juga

kesulitan mempelajarinya. Kesulitan ini bisa muncul karena paradigma bahwa jawaban akhir sebagai satu-satunya tujuan dari pemecahan masalah. Padahal kita perlu menyadari bahwa proses dari memecahkan masalah yaitu bagaimana kita memecahkan masalah jauh lebih penting dan mendasar. Menurut Polya (1973), solusi soal pemecahan masalah memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu memahami masalah (*understand the problem*), mendapatkan rencana dari penyelesaian (*obtain eventually a plan of the solution*), melaksanakan rencana (*carry out the plan*), dan memeriksa kembali penyelesaian terhadap langkah yang telah dikerjakan (*examine the solution obtained*).

Menurut Herman (2000: 2), sejak lama pemecahan masalah telah menjadi fokus perhatian utama dalam pengajaran matematika di sekolah. Sebagai contoh, salah satu agenda yang dicanangkan *the National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) di Amerika Serikat pada tahun 80-an bahwa “*Problem solving must be the focus of school mathematics in the 1980s*” atau pemecahan-masalah harus menjadi fokus utama matematika sekolah di tahun 80-an. Sejak itu muncul banyak pertanyaan khususnya berkenaan dengan sifat dan cakupan pemecahan masalah.

SMP Negeri 2 Pekalongan merupakan salah satu sekolah unggulan di Kota Pekalongan. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru di SMP Negeri 2 Pekalongan, sekolah tersebut mempunyai karakteristik siswa yang heterogen dan tersebar di masing-masing kelas. SMP Negeri 2 Pekalongan tidak menerapkan sistem kelas unggulan sehingga siswa mempunyai kemampuan kelas yang relatif sama. Dari hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 2

Pekalongan, guru dalam melakukan pembelajaran masih menggunakan model ekspositori, sehingga aktivitas siswa belum memuaskan. Interaksi antara siswa dengan guru atau sesama siswa jarang terjadi dan semua aktivitas siswa masih tergantung perintah yang diberikan guru. Hal ini menyebabkan banyak siswa mengalami kesukaran dalam menyelesaikan soal pada materi pokok lingkaran khususnya pada kemampuan pemecahan masalah, sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa cenderung rendah.

Berdasarkan data yang diperoleh dari salah seorang guru matematika kelas VIII SMP Negeri 2 Pekalongan, diketahui hal-hal sebagai berikut.

- (1) Pada tahun ajaran sebelumnya, hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pekalongan pada materi pokok lingkaran belum mencapai ketuntasan belajar. Dari nilai ulangan harian siswa untuk materi lingkaran, KKM yang ditetapkan yaitu 75. Pada materi pokok lingkaran masih banyak siswa yang belum memenuhi KKM yang ditentukan.
- (2) Berdasarkan ketetapan yang berlaku di SMP Negeri 2 Pekalongan pada tahun ajaran ini, Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) individual yang harus dicapai siswa untuk mata pelajaran matematika cukup tinggi, yaitu 80. Sedangkan ketuntasan belajar klasikal untuk mata pelajaran matematika adalah 70%.

Terkait dengan masalah rendahnya hasil belajar matematika siswa sampai saat ini, sudah saatnya untuk membenahi proses pembelajaran matematika terutama mengenai model, pendekatan, atau teknik yang digunakan dalam pembelajaran. Dengan proses pembelajaran matematika yang baik, siswa akan dapat memahami matematika dengan baik pula (Hudojo, 1988: 5). Salah satu

pendekatan yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa menemukan rumus keliling dan luas lingkaran adalah pembelajaran konstruktivisme. Menurut Woolfolk (2001: 329), konstruktivisme menekankan peran aktif dari siswa dalam membangun pengertian dan informasi. Salah satu pembelajaran yang bernaung dalam teori konstruktivisme adalah kooperatif. Beberapa macam model pembelajaran kooperatif diharapkan mampu mengatasi permasalahan dalam pembelajaran matematika, di antaranya adalah pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS).

Model TAPPS merupakan pengembangan dari model pembelajaran kooperatif, di mana siswa dituntut belajar berkelompok secara kooperatif. *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) dapat diartikan sebagai teknik berpikir keras secara berpasangan dalam penyelesaian masalah yang merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menciptakan kondisi belajar yang aktif. Pembelajaran model TAPPS lebih ditekankan kepada kemampuan penyelesaian masalah (*problem solving*).

Menurut Lochhead & Whimbey, sebagaimana dikutip oleh Pate, Wardlow, & Johnson (2004: 5), “*TAPPS requires two students, the problem solver and the listener, to work cooperatively in solving a problem, following strict role protocols*”. Hal ini berarti, TAPPS membutuhkan dua orang siswa, yang berperan sebagai *problem solver* dan *listener*, untuk berkerja sama dalam memecahkan masalah, mengikuti suatu aturan tertentu.

Penerapan TAPPS terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa akan lebih baik jika dikombinasikan dengan penggunaan *worksheet*, karena *worksheet*

memudahkan siswa dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah. *Worksheet* juga dapat memotivasi siswa selama proses penyelesaian masalah. Selain itu, *worksheet* juga dapat mengefektifkan penggunaan waktu selama proses pembelajaran karena siswa tidak perlu lagi menulis soal latihan yang diberikan guru (Minnarti, 2012). Sehingga diharapkan melalui pemanfaatan *worksheet* ini siswa dituntut untuk mengikuti, mencatat, atau menjawab soal-soal yang diberikan oleh guru. Dengan demikian, siswa dapat berpikir, mencoba menyelesaikan soal, dan ketika menghadapi kesulitan bisa mengungkapkan dengan berdiskusi dengan temannya.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang “Keefektifan Pembelajaran Model TAPPS Berbantuan *Worksheet* Berbasis Polya terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Lingkaran Kelas VIII”. Dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS), diharapkan siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, membantu siswa dalam meningkatkan kemampuannya khususnya pada pemecahan masalah dan mencapai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas?

2. Apakah rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran ekspositori?
3. Apakah persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa dalam pembelajaran ekspositori?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas.
2. Untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran ekspositori.
3. Untuk mengetahui apakah persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa dalam pembelajaran ekspositori.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa
 - a. Dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.
 - b. Dapat meningkatkan kegiatan belajar, sebagai pemicu motivasi belajar sehingga siswa dapat belajar matematika dengan giat.
 - c. Menambah pengalaman siswa dalam kegiatan pembelajaran.
2. Bagi sekolah
 - a. Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada guru matematika atau instansi yang terkait tentang keefektifan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya.
 - b. Sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.
 - c. Bagi guru bidang studi matematika ataupun bidang studi lain diharapkan dapat dijadikan referensi dalam penggunaan model pembelajaran yang kondusif dan menarik.
3. Bagi penulis

Menambah pengetahuan dan keterampilan mengenai pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya dan dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran selanjutnya.
4. Bagi peneliti lain

Penelitian ini dapat dijadikan referensi dan sumbangan pemikiran untuk penelitian selanjutnya tentang implementasi keefektifan pembelajaran

model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

1.5 Penegasan Istilah

Agar diperoleh pengertian yang sama tentang istilah dalam penelitian ini dan tidak menimbulkan interpretasi yang berbeda dari pembaca maka perlu adanya penegasan istilah dalam penelitian ini. Penegasan istilah juga dimaksudkan untuk membatasi ruang lingkup permasalahan sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini, sebagai berikut.

1.5.1 Keefektifan

Menurut Sumarno (2011), suatu kegiatan dikatakan efektif apabila kegiatan itu dapat diselesaikan pada waktu yang tepat dan mencapai tujuan yang diinginkan. Nieveen (Trianto, 2007: 8) memberikan parameter mengenai aspek efektivitas, yaitu: (1) ahli dan praktisi berdasar pengalamannya menyatakan bahwa model tersebut efektif; dan (2) secara operasional model tersebut memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila pembelajaran tersebut dapat mencapai tujuan dan hasil yang diharapkan. Keefektifan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya adalah tercapainya tujuan belajar dan hasil yang diharapkan sebagai akibat dari keberhasilan pembelajaran model tersebut pada proses belajar mengajar materi pokok lingkaran.

Keefektifan dalam penelitian ini dilihat dari 3 hal yaitu sebagai berikut.

- a. Pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas.
- b. Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan penerapan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada kemampuan pemecahan masalah dengan model ekspositori.
- c. Persentase kemampuan pemecahan masalah siswa dengan penerapan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada kemampuan pemecahan masalah dengan model ekspositori.

1.5.2 *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)

Dalam bahasa Indonesia *thinking aloud* artinya berfikir keras, *pair* artinya berpasangan dan *problem solving* artinya penyelesaian masalah. Jadi, *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) dapat diartikan sebagai teknik berpikir keras secara berpasangan dalam penyelesaian masalah yang merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menciptakan kondisi belajar yang aktif.

Dalam penelitian ini, model TAPPS diterapkan dengan cara membagi siswa dalam kelas menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari dua orang, satu orang berperan sebagai *problem solver* dan yang lainnya sebagai *listener*. Model TAPPS lebih ditekankan kepada kemampuan penyelesaian masalah (*problem solving*). Penerapan TAPPS terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa akan lebih baik jika dikombinasikan dengan penggunaan *worksheet*.

1.5.3 *Worksheet*

Worksheet atau yang lebih dikenal dengan lembar kerja siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa (Depdiknas, 2008: 15). *Worksheet* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *worksheet* berbasis Polya, yaitu di dalam pembelajaran dengan *worksheet* menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah Polya. *Worksheet* ini berisikan materi yang diperoleh dengan cara mengkonstruksi, contoh soal, dan soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan penyelesaian masalah (*problem solving*).

1.5.4 Kemampuan pemecahan masalah

Kemampuan pemecahan masalah yang diukur adalah kemampuan menyelesaikan masalah menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya (1973), solusi soal pemecahan masalah memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu: (1) memahami masalah (*understand the problem*), (2) mendapatkan rencana dari penyelesaian (*obtain eventually a plan of the solution*), (3) melaksanakan rencana (*carry out the plan*), dan (4) memeriksa kembali penyelesaian terhadap langkah yang telah dikerjakan (*examine the solution obtained*).

Adapun kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal-soal tes pada materi lingkaran. Kemampuan pemecahan masalah yang diukur adalah kemampuan memahami masalah, mendapatkan rencana dari penyelesaian, dan melaksanakan rencana.

1.5.5 Ketuntasan Pembelajaran

Ketuntasan pembelajaran adalah kriteria dan mekanisme penetapan ketuntasan minimal per mata pelajaran yang ditetapkan oleh sekolah. Siswa dikatakan tuntas belajar secara individu apabila siswa tersebut mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan dikatakan tuntas belajar secara klasikal apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut telah tuntas belajar secara individu.

1.5.6 Materi lingkaran

Lingkaran merupakan salah satu materi mata pelajaran matematika yang diajarkan di kelas VIII. Pokok bahasan lingkaran dalam penelitian ini meliputi keliling dan luas lingkaran.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi terbagi menjadi tiga bagian yakni sebagai berikut.

1.6.1 Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi berisi halaman judul, pernyataan keaslian tulisan, abstrak, pengesahan, persembahan, motto, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.

1.6.2 Bagian Inti Skripsi

Bagian inti skripsi terdiri dari lima bab sebagai berikut.

Bab 1: Pendahuluan.

Pendahuluan meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab 2: Tinjauan Pustaka.

Dalam bab ini berisi teori-teori yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian, tinjauan materi pelajaran, kerangka berpikir, dan hipotesis yang dirumuskan.

Bab 3: Metode Penelitian.

Bab ini berisi tentang populasi dan sampel, variabel penelitian, prosedur pengambilan data, analisis instrumen, dan metode analisis data.

Bab 4: Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini memaparkan tentang hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

Bab 5: Penutup

Bab ini mengemukakan simpulan hasil penelitian dan saran-saran yang diberikan peneliti berdasarkan simpulan yang diperoleh.

1.6.3 Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang digunakan dalam penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Belajar

Belajar adalah kegiatan yang dilakukan setiap manusia dalam kehidupan sehari-hari. Peristiwa belajar yang terjadi pada diri siswa dapat diamati dari perbedaan perilaku sebelum dan setelah berada dalam peristiwa belajar, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu dan dari tidak mengerti menjadi mengerti.

Shymansky (Cipta, 2013) menyatakan bahwa belajar menurut konstruktivistik adalah aktivitas yang aktif, di mana siswa membina sendiri pengetahuannya, mencari arti dari apa yang mereka pelajari dan merupakan proses menyelesaikan konsep dan ide-ide baru dengan kerangka berpikir yang telah ada dan dimilikinya. Jadi, belajar menurut konstruktivistik adalah suatu proses mengasimilasikan dan mengaitkan pengalaman atau pelajaran yang dipelajari dengan pengertian yang sudah dimilikinya, membangun sendiri pengetahuan yang dimilikinya sehingga pengetahuannya dapat dikembangkan.

2.1.2 Teori Konstruktivistik

Teori konstruktivistik didefinisikan sebagai pembelajaran yang bersifat generatif, yaitu tindakan menciptakan sesuatu makna dari apa yang dipelajari. Prinsip yang mendasar adalah guru tidak hanya memberikan pengetahuan kepada

siswa, namun siswa juga harus berperan aktif membangun sendiri pengetahuan di dalam memorinya.

Menurut Woolfolk (2001: 329), “*constructivism view that emphasizes the active role of the learner in building understanding and making sense of information*”. Hal tersebut berarti konstruktivis menekankan peran aktif dari siswa dalam membangun pengertian dan informasi.

Menurut Trianto (2007: 13), teori konstruktivistik menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, berusaha dengan susah payah dengan ide-ide.

Menurut teori konstruktivistik ini, satu prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan mengajar siswa menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar.

Dengan demikian, teori konstruktivistik yang penting dalam penelitian ini adalah siswa membangun pengetahuannya sendiri dan berusaha untuk menyelesaikan masalah dengan membangun ide-ide.

2.1.2.1 Teori Vygotsky

Teori Vygotsky lebih menekankan pada aspek sosial dari pembelajaran. Menurut Woolfolk (2001: 330), “*Vygotsky believed that social interaction, cultural tools, and activity shape development and learning*”. Hal ini berarti Vygotsky percaya bahwa interaksi sosial, alat-alat budaya, dan kegiatan membentuk perkembangan dan pembelajaran.

“*Vygotsky's concept of the zone of proximal development-the area where a child can solve a problem with the help (scaffolding) of an adult or more able peer-has been called a place where culture and cognition create each other*” (Cole, dalam Woolfolk, 2001: 331). Hal ini berarti, konsep *zone of proximal development* Vygotsky (daerah di mana seorang anak dapat memecahkan masalah dengan bantuan atau *scaffolding* dari orang dewasa atau teman yang lebih mampu) merupakan tempat di mana budaya dan pengetahuan kognitif saling tercipta. *Zone of Proximal Development* (ZPD) adalah serangkaian tugas yang terlalu sulit untuk dikuasai anak secara sendirian, tetapi dapat dipelajari dengan bantuan orang dewasa atau anak yang lebih mampu, sedangkan *scaffolding* berarti memberikan sejumlah besar bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya. Bentuk dari bantuan itu berupa petunjuk, peringatan, dorongan, penguraian langkah-langkah pemecahan, pemberian contoh, atau segala sesuatu yang dapat mengakibatkan siswa mandiri.

Nur & Wikandari (Trianto, 2007: 27) menyatakan bahwa penafsiran terkini terhadap ide-ide Vygotsky adalah siswa seharusnya diberikan tugas-tugas kompleks, sulit, dan realistik dan kemudian diberikan bantuan secukupnya untuk menyelesaikan tugas-tugas itu. Hal ini bukan berarti bahwa diajar sedikit demi sedikit komponen-komponen suatu tugas yang kompleks pada suatu hari diharapkan akan terwujud menjadi suatu kemampuan untuk menyelesaikan tugas kompleks tersebut.

Dengan demikian, keterkaitan penelitian ini dengan pendekatan teori Vygotsky adalah interaksi sosial di mana siswa melakukan pekerjaan diperkenankan untuk berkelompok kecil serta merangsang siswa untuk aktif bertanya dan berdiskusi.

2.1.2.2 Teori Piaget

Nur (Trianto, 2007: 14) menyatakan bahwa perkembangan kognitif sebagian besar ditentukan oleh manipulasi dan interaksi aktif anak dengan lingkungan. Pengetahuan datang dari tindakan. Piaget yakin bahwa pengalaman-pengalaman fisik dan manipulasi lingkungan penting bagi terjadinya perubahan perkembangan. Sementara itu, interaksi sosial dengan teman sebaya, khususnya berargumentasi dan berdiskusi membantu memperjelas pemikiran yang pada akhirnya memuat pemikiran itu menjadi lebih logis.

Menurut teori Piaget, setiap individu pada saat tumbuh mulai dari bayi yang baru dilahirkan sampai menginjak usia dewasa mengalami empat tingkat perkembangan kognitif. Empat tingkat perkembangan kognitif tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Tahap-tahap Perkembangan Kognitif Piaget

Tahap	Perkiraan Usia	Kemampuan-kemampuan Utama
<i>Sensimotor</i>	Lahir sampai 2 tahun	Terbentuknya konsep “kepermanenan obyek” dan kemajuan gradual dari perilaku yang mengarah kepada tujuan.
<i>Praoperasional</i>	2 sampai 7 tahun	Perkembangan kemampuan menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan obyek-obyek dunia. Pemikiran masih egosentrisk dan sentrasik.
<i>Operasi Konkret</i>	7 sampai 11 tahun	Perbaikan dalam kemampuan untuk berpikir secara logis. Kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasi-operasi yang dapat balik. Pemikiran tidak lagi sentrasik tetapi desentrasik, dan pemecahan masalah tidak begitu dibatasi oleh keegosentrismen.
<i>Operasi Formal</i>	11 tahun sampai dewasa	Pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis.

(Pendapat Nur dikutip Trianto, 2007: 15)

Trianto (2007: 16) menyatakan bahwa implikasi penting dalam pembelajaran dari teori Piaget adalah sebagai berikut.

- Memusatkan pada proses berpikir atau proses mental, dan bukan sekedar pada hasilnya. Di samping kebenaran siswa, guru harus memahami proses yang digunakan anak sehingga sampai pada jawaban itu.
- Mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Di dalam kelas, penyajian pengetahuan jadi (*ready made*) tidak mendapat penekanan, melainkan anak didorong

menemukan sendiri pengetahuan itu melalui interaksi spontan dengan lingkungannya.

- c. Memaklumi akan adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan. Teori Piaget mengasumsikan bahwa seluruh siswa tumbuh melewati urutan perkembangan yang sama, namun pertumbuhan itu berlangsung pada kecepatan berbeda.

Dengan demikian, teori Piaget yang penting dalam penelitian ini adalah keaktifan siswa dalam berdiskusi kelompok pada pembelajaran.

2.1.3 Model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)

2.1.3.1 Pengertian Model TAPPS

Menurut Joice, Weil, & Showers, sebagaimana dikutip oleh Soedjoko (2006: 1) menyatakan sebagai berikut.

A model of teaching is a plan or pattern that we can use to design face-to-face teaching in class rooms or tutorial setting and to shape instructional materials-including books, films, tapes, computer-mediated programs, and curricula (long term courses of study). Each model guides us as we design instructional to help students achieve various objectives.

Menurut batasan dari Joice, dkk. di atas, model pembelajaran merupakan petunjuk bagi guru dalam merencanakan pembelajaran di kelas, mulai dari mempersiapkan perangkat pembelajaran, media dan alat bantu, sampai alat evaluasi yang mengarah pada upaya pencapaian tujuan pelajaran.

Menurut Joice, Weil, & Showers, sebagaimana dikutip oleh Soedjoko (2006: 1) ada lima unsur penting sebagai uraian dari suatu model pembelajaran, yaitu (1) sintak, yakni suatu urutan kegiatan yang biasa juga disebut fase, (2) sistem sosial, yakni peranan guru dan siswa serta jenis aturan yang diperlukan,

(3) prinsip-prinsip reaksi, yakni memberi gambaran kepada guru tentang cara memandang atau merespons pertanyaan-pertanyaan siswa, (4) sistem pendukung, yakni kondisi yang diperlukan oleh model tersebut, dan (5) dampak instruksional dan dampak pengiring, yakni hasil yang akan dicapai siswa setelah mengikuti pembelajaran. Agar pembelajaran berlangsung lebih efektif, guru hendaknya menyajikan persoalan yang mendorong siswa untuk mengidentifikasi, mengekspolerasi, berhipotesis, dan menemukan cara mereka sendiri untuk menyelesaikan persoalan secara berkelompok (*cooperative*).

Menurut Benham (2009: 150), model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) merupakan pengembangan dari model pembelajaran kooperatif. Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Claparede dan kemudian digunakan oleh Bloom and Broader pada studinya tentang proses pemecahan masalah pada mahasiswa perguruan tinggi. Kemudian model ini dikembangkan oleh Lochhead and Whimbey pada tahun 1987 untuk meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah siswa.

Dalam bahasa Indonesia *Thinking Aloud* artinya berfikir keras, *Pair* artinya berpasangan dan *Problem Solving* artinya penyelesaian masalah. *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) dapat diartikan sebagai teknik berpikir keras secara berpasangan dalam penyelesaian masalah. Model TAPPS lebih ditekankan kepada kemampuan penyelesaian masalah (*problem solving*).

“The thinking aloud pair problem solving (TAPPS) technique is a strategy for improving problem solving performance through verbal probing and elaboration” (Pate, Wardlow, & Johnson, 2004: 5). Model TAPPS adalah strategi

untuk meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah melalui penyelidikan dan perluasan verbal.

Menurut Lochhead & Whimbey, sebagaimana dikutip oleh Pate, Wardlow, & Johnson (2004: 5), “*TAPPS requires two students, the problem solver and the listener, to work cooperatively in solving a problem, following strict role protocols*”. Maksudnya adalah TAPPS membutuhkan dua orang siswa, yang berperan sebagai *problem solver* dan *listener*, untuk berkerja sama dalam memecahkan masalah, mengikuti suatu aturan tertentu.

Menurut Lochhead (Pate & Miller, 2011: 123), “*the TAPPS strategy involves one student solving a problem while a listener asks questions to prompt the student to verbalize their thoughts and clarify their thinking*”. Hal ini berarti strategi TAPPS melibatkan satu siswa menyelesaikan masalah sementara itu *listener* menanyakan pertanyaan yang mendorong siswa tersebut untuk mengungkapkan pemikirannya dan menjelaskan pemikirannya tersebut.

Dalam TAPPS, setiap pasangan diberi suatu masalah yang harus dipecahkan. *Problem solver* bertugas memecahkan masalah dan menyampaikan semua gagasan dan pemikirannya selama proses pemecahan masalah kepada *listener*. Sedangkan *listener* bertugas mengikuti dan mengoreksi dengan cara mendengarkan seluruh proses yang dilakukan *problem solver* dalam memecahkan masalah dan memberikan petunjuk pemecahan masalah dengan cara bertanya hal-hal yang berkaitan dengan pemecahan masalah tersebut dan tidak langsung menunjukkan pemecahan masalah yang dimaksud. Bila model ini diterapkan pada siswa dengan kemampuan kurang, besar kemungkinannya membuat kesalahan,

listener sebaiknya dianjurkan untuk menunjukkan bila telah terjadi kesalahan, tetapi tidak menyebutkan letak kesalahannya.

Setelah menyelesaikan masalah yang diberikan, pasangan tersebut diberikan masalah matematis lain yang sejenis dengan tingkat kesulitan yang sama. Keduanya bertukar peran yaitu siswa yang sebelumnya berperan sebagai *listener* berganti peran menjadi *problem solver*, sebaliknya siswa yang sebelumnya berperan sebagai *problem solver* berganti peran menjadi *listener*, sehingga semua siswa memperoleh kesempatan menjadi *problem solver* dan *listener*.

Berikut merupakan rincian tugas *problem solver* dan *listener* yang dikemukakan Stice (1987).

a. Menjadi seorang *problem solver* (PS)

Seorang *problem solver* mempunyai tugas sebagai berikut.

- 1) Membaca soal dengan jelas agar *listener* mengetahui masalah yang akan dipecahkan.
- 2) Mulai menyelesaikan soal dengan cara sendiri. PS mengemukakan semua pendapat dan gagasan yang terpikirkan, mengemukakan semua langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut serta menjelaskan apa, mengapa, dan bagaimana langkah tersebut diambil agar *listener* mengerti penyelesaian yang dilakukan PS.
- 3) PS harus lebih berani dalam mengungkapkan segala hasil pemikirannya.

Anggaplah bahwa *listener* sedang tidak mengevaluasi.

- 4) Mencoba untuk terus menyelesaikan masalah sekalipun PS menganggap masalah itu sulit.
- b. Menjadi seorang *listener* (L)

Seorang *listener* mempunyai tugas sebagai berikut.

- 1) *Listener* mendengarkan dan menanyakan kepada PS apabila ada hasil pemikiran yang tidak jelas, *listener* tidak mengkritik.
- 2) Peran *listener* adalah sebagai berikut.
 - a) Menuntun PS agar tetap menjelaskan hasil pemikirannya, tetapi jangan menyela ketika PS sedang berpikir.
 - b) Memastikan bahwa langkah dari solusi permasalahan yang diungkapkan PS tidak ada yang salah dan tidak ada langkah yang terlewatkan.
 - c) Membantu PS agar lebih teliti dalam mengungkapkan solusi permasalahannya.
 - d) Memahami setiap langkah yang diambil PS. Jika tidak mengerti, maka bertanyalah kepada PS.
- 3) Jangan berpaling dari PS dan mulai menyelesaikan masalah sendiri yang sedang dipecahkan PS.
- 4) Jangan membiarkan PS melanjutkan berpikir setelah terjadi kesalahan.

Jika PS membuat kesalahan, hindarkan untuk mengoreksi, berikan pertanyaan penuntun yang mengarah ke jawaban yang benar.

Guru dapat berkeliling memonitor seluruh aktivitas seluruh tim dan melatih *listener* mengajukan pertanyaan. Hal ini diperlukan karena keberhasilan

model ini akan tercapai bila *listener* berhasil membuat *problem solver* memberikan alasan dan menjelaskan apa yang mereka lakukan untuk memecahkan masalah.

2.1.3.2 Langkah-langkah Model TAPPS

Untuk lebih memudahkan dalam memahami proses pembelajaran matematika dengan menggunakan model TAPPS ini, langkah-langkah model pembelajaran TAPPS adalah sebagai berikut.

- (1) Guru memberikan masalah yang berbeda kepada *problem solver* (PS) dan *listener* (L).
- (2) PS dan L mempelajari masalah masing-masing selama 5 menit.
- (3) PS mulai membacakan soal lalu menyelesaikan permasalah sambil menjelaskan setiap langkah penyelesaian kepada L.
- (4) L mengamati proses penyelesaian masalah, bertanya jika ada hal yang kurang dipahami, atau memberikan arahan dan penuntun jika PS merasa kesulitan.
- (5) Guru berkeliling kelas mengamati dan membantu kelancaran diskusi.
- (6) Setelah soal pertama terpecahkan, PS dan L bertukar peran dan melakukan diskusi kembali seperti di atas.
- (7) Pembahasan kedua masalah yang telah diberikan secara bersama-sama.
- (8) Memberikan penghargaan untuk tim terbaik.

2.1.3.3 Kekuatan Model TAPPS

Menurut Johnson & Chung, sebagaimana dikutip oleh Gumati (2009: 16) menyebutkan beberapa kekuatan model TAPPS menurut beberapa ahli. Kekuatan model pembelajaran TAPPS yaitu sebagai berikut.

- (1) Setiap anggota pada pasangan TAPPS dapat saling belajar mengenai strategi pemecahan masalah satu sama lain sehingga mereka sadar tentang proses berpikir masing-masing.
- (2) TAPPS menuntut seorang *problem solver* untuk berpikir sambil menjelaskan sehingga pola berpikir mereka lebih terstruktur.
- (3) Dialog pada TAPPS membantu membangun kerangka kerja kontekstual yang dibutuhkan untuk meningkatkan pemahaman siswa.
- (4) TAPPS melatih konsep siswa, menghubungkannya pada kerangka yang ada, dan menghasilkan pemahaman materi yang lebih dalam.

2.1.4. Ketuntasan Pembelajaran

Ketuntasan pembelajaran adalah kriteria dan mekanisme penetapan ketuntasan minimal per mata pelajaran yang ditetapkan oleh sekolah. Siswa dikatakan tuntas belajar secara individu apabila siswa tersebut mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah batas minimal kriteria kemampuan yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran. KKM ditentukan dengan mempertimbangkan kompleksitas kompetensi, sumber daya pendukung dalam penyelenggaraan pembelajaran, dan tingkat kemampuan (*intake*) rata-rata siswa.

Berdasarkan ketetapan yang berlaku di SMP Negeri 2 Pekalongan untuk mata pelajaran matematika, seorang siswa dikatakan tuntas belajar (ketuntasan individual) apabila memperoleh skor minimal 80 dari skor total tes. Sedangkan disebut tuntas belajar klasikal apabila paling sedikit 75% dari jumlah siswa di kelas tersebut tuntas individual.

2.1.5 Model Ekspositori

Model pembelajaran ekspositori merupakan kegiatan mengajar yang terpusat pada guru. Guru aktif memberikan menjelaskan terperinci tentang bahan pengajaran.

Suyitno (2011: 44), menyatakan bahwa model pembelajaran ekspositori adalah model pembelajaran yang cara penyampaian pelajaran dari seorang guru kepada siswa di dalam kelas dilakukan dengan sintaks sebagai berikut.

1. Dimulai dengan guru membuka pelajaran di awal kegiatan.
2. Guru menjelaskan materi dan memberikan contoh soal disertai tanya-jawab saat menjelaskannya.
3. Siswa tidak hanya mendengar tapi juga mencatat.
4. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan guru dapat mengulangi penjelasannya.
5. Guru meminta siswa menyelesaikan soal latihan dan siswa dapat bertanya kalau belum mengerti cara menyelesaiakannya.
6. Guru berkeliling memeriksa siswa bekerja dan bisa membantu siswa secara individual atau secara klasikal.
7. Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakannya di papan tulis.
8. Di akhir pelajaran, siswa dengan dipandu guru membuat kesimpulan tentang materi yang diajarkan saat itu.

2.1.6 Pemecahan Masalah Matematika

Memecahkan masalah merupakan suatu aktivitas dasar bagi manusia. Sebagian besar kehidupan kita adalah berhadapan dengan masalah-masalah. Kita perlu mencari penyelesaiannya. Adapun tujuan pendidikan pada hakikatnya adalah suatu proses terus-menerus manusia untuk menanggulangi masalah-masalah yang dihadapi sepanjang hayat.

Pemecahan masalah merupakan kegiatan belajar yang paling kompleks. Suatu soal atau pertanyaan merupakan suatu masalah apabila siswa tersebut belum dapat menyelesaiakannya pada saat itu dan mempunyai keinginan maupun keperluan untuk melakukan itu (Masrukan, 2008: 16). Soal yang berupa masalah biasanya soal-soal non-rutin (*non-routine problem*), sedangkan soal-soal rutin (*routine problem*) biasanya mudah dikerjakan, sehingga bukan menjadi masalah.

Menurut Woolfolk (2001: 290), *problem solving is usually defined as formulating new answers, going beyond the simple application of previously learned rules to achieve a goal*. Hal ini berarti pemecahan masalah biasanya didefinisikan sebagai merumuskan jawaban baru, melampaui aplikasi sederhana dari proses belajar sebelumnya untuk mencapai tujuan. Menurut Polya (1973), solusi soal pemecahan masalah memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu memahami masalah (*understand the problem*), mendapatkan rencana dari penyelesaian (*obtain eventually a plan of the solution*), melaksanakan rencana (*carry out the plan*), dan memeriksa kembali penyelesaian terhadap langkah yang telah dikerjakan (*examine the solution obtained*).

Fase pertama adalah memahami masalah. Tanpa adanya pemahaman terhadap masalah yang diberikan, siswa tidak mungkin mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Setelah siswa dapat memahami masalahnya dengan benar, selanjutnya mereka harus mampu menyusun rencana penyelesaian masalah. Kemampuan melakukan fase kedua ini sangat tergantung pada pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah. Pada umumnya, semakin bervariasi pengalaman mereka, ada kecenderungan siswa lebih kreatif dalam menyusun rencana penyelesaian suatu masalah. Jika rencana penyelesaian suatu masalah telah dibuat, baik secara tertulis atau tidak, selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang dianggap paling tepat.

Langkah terakhir dari proses penyelesaian masalah menurut Polya adalah memeriksa kembali penyelesaian terhadap langkah yang telah dikerjakan mulai dari fase pertama sampai fase penyelesaian ketiga. Dengan cara seperti ini maka berbagai kesalahan yang tidak perlu dapat terkoreksi kembali sehingga siswa dapat sampai pada jawaban yang benar sesuai dengan masalah yang diberikan.

Dengan belajar menggunakan pendekatan pemecahan masalah, siswa diharapkan mampu menggunakan serta mengembangkan kemampuan dasar yang dimiliki. Siswa harus mampu berpikir tingkat tinggi guna menyelesaikan permasalahan yang lebih rumit.

2.1.7 *Worksheet*

Worksheet merupakan salah satu media pembelajaran. *Worksheet* atau yang lebih dikenal dengan lembar kerja siswa adalah lembaran-lembaran berisi

tugas yang harus dikerjakan oleh siswa (Depdiknas, 2008: 15). Langkah-langkah penulisan *worksheet* menurut Depdiknas (2008: 26) adalah sebagai berikut.

- a. Perumusan KD yang harus dikuasai.
- b. Menentukan alat penilaian.
- c. Penyusunan materi.
- d. Struktur *worksheet*, meliputi: judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah kerja, penilaian.

Worksheet yang digunakan dalam penelitian ini adalah *worksheet* berbasis Polya, yaitu di dalam pembelajaran dengan *worksheet* menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah Polya. *Worksheet* ini berisikan materi yang diperoleh dengan cara mengkonstruksi, contoh soal, dan soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan penyelesaian masalah (*problem solving*).

Keuntungan adanya *worksheet* adalah memudahkan siswa dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah, memotivasi siswa selama proses penyelesaian masalah, dan mengefektifkan penggunaan waktu selama proses pembelajaran karena siswa tidak perlu lagi menulis soal latihan yang diberikan guru (Minnarti, 2012). *Worksheet* juga mempunyai kekurangan, yaitu memerlukan biaya yang belum tentu murah.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan dalam penggunaan *worksheet* pada kegiatan belajar mengajar, maka seorang guru dituntut untuk dapat memanfaatkan kelebihan-kelebihan tersebut dan meminimalisir kekurangan yang ada.

2.1.8 Kajian Materi Lingkaran

Matematika yang diajarkan di sekolah terdiri atas geometri, aljabar, peluang, statistik, kalkulus, dan trigonometri. Geometri merupakan materi yang bersifat abstrak. Pada pembelajaran geometri banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru. Dengan kondisi siswa kelas VIII yang dalam masa transisi dari operasi konkret ke operasi formal namun masih cenderung pada operasi konkret mengakibatkan materi yang bersifat abstrak sulit dipahami oleh siswa.

Pelaksanaan pembelajaran untuk materi pokok geometri selama ini siswa masih kesulitan di dalam memahami dan memecahkan masalah. Guru matematika saat ini cenderung mengajar kurang bervariasi, pembelajaran hanya berjalan satu arah yaitu guru menerangkan materi pada siswa, sehingga siswa tidak dapat mendalami materi dengan baik. Dengan menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya, maka diharapkan siswa memiliki kemampuan lebih terutama dalam penyelesaian masalah (*problem solving*). TAPPS melatih konsep siswa, menghubungkannya pada kerangka yang ada, dan menghasilkan pemahaman materi yang lebih dalam.

Materi geometri pada penelitian ini adalah materi lingkaran yang meliputi keliling dan luas daerah lingkaran serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.

2.1.8.1 Keliling Lingkaran

2.1.8.1.1 Menemukan Pendekatan Nilai Pi (π)

Nilai $\frac{\text{keliling}}{\text{diameter}}$ disebut sebagai konstanta π (π dibaca: pi).

$$\frac{\text{keliling}}{\text{diameter}} = \pi$$

Nilai π dapat diwakili oleh pecahan atau desimal yang dibulatkan sampai dua tempat desimal, yaitu: (1) dengan pecahan, $\pi \approx \frac{22}{7}$, dan (2) dengan desimal, $\pi = 3.14$ (Nuharini & Wahyuni, 2008: 141).

2.1.8.1.2 Keliling Lingkaran

Pada pembahasan sebelumnya diperoleh bahwa pada setiap lingkaran nilai perbandingan $\frac{\text{keliling (K)}}{\text{diameter (d)}}$ menunjukkan bilangan yang sama atau tetap disebut π .

Karena $\frac{K}{d} = \pi$, sehingga didapat $K = \pi d$.

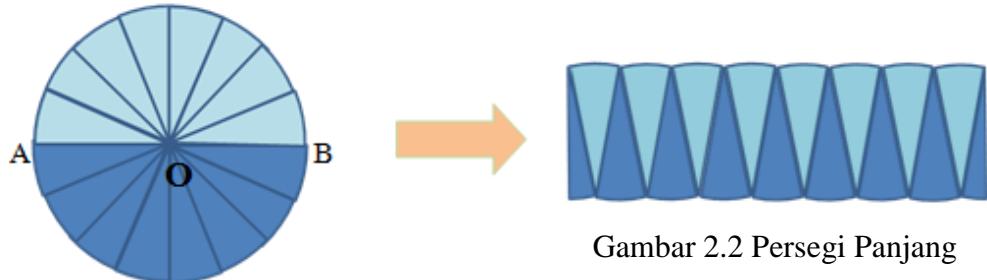
Karena panjang diameter adalah $2 \times$ jari-jari atau $d = 2r$, maka

$$\begin{aligned} K &= \pi \times 2r \\ &= 2\pi r \end{aligned}$$

Jadi, didapat rumus keliling (K) lingkaran dengan diameter (d) atau jari-jari (r) adalah $K = \pi d$ atau $K = 2\pi r$ (Nuharini & Wahyuni, 2008: 142).

2.1.8.2 Luas Lingkaran

Menemukan luas lingkaran dengan pendekatan persegi panjang:



Gambar 2.1 Lingkaran

Keterangan:

- Lingkaran dengan jari-jari r (Gambar 2.1). Bagilah lingkaran menjadi 12 juring yang sama.
- Bagilah salah satu juring menjadi dua bagian yang sama.
- Potong sektor lingkaran dan atur potongan-potongan juring dan susun setiap juring sehingga membentuk gambar mirip persegi panjang (Gambar 2.2).

Kita tahu bahwa $\text{panjang } \cap AB = \frac{1}{2} \times 2\pi r = \pi r$.

Dari Gambar 2.2, persegi panjang terbentuk dengan:

$$\text{panjang} = \text{panjang } \cap AB = \pi r, \text{ dan}$$

$$\text{lebar} = r.$$

Luas lingkaran (L) = luas persegi panjang yang terbentuk

$$= \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$= \pi r \times r$$

$$= \pi r^2.$$

Karena $r = \frac{1}{2} d$, maka $L = \pi \left(\frac{1}{2} d\right)^2 = \pi \cdot \frac{1}{4} d^2 = \frac{1}{4} \pi d^2$.

Jadi, dapat diambil kesimpulan bahwa luas lingkaran L dengan jari-jari r atau diameter d adalah $L = \pi r^2$ atau $L = \frac{1}{4}\pi d^2$ (Nuharini & Wahyuni, 2008: 145).

2.2 Kerangka Berpikir

Dalam proses pembelajaran matematika, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah sehingga hasil belajar yang dicapai tidak memuaskan. Kesulitan ini bisa muncul karena paradigma bahwa jawaban akhir sebagai satu-satunya tujuan dari pemecahan masalah. Siswa sering kali menggunakan teknik yang keliru dalam menjawab permasalahan sebab penekanan pada jawaban akhir. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu bentuk kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi karena dalam kegiatan pemecahan masalah terangkum kemampuan matematika lainnya seperti penerapan aturan pada masalah yang tidak rutin, penemuan pola, penggeneralisasian pemahaman konsep maupun komunikasi matematika.

Dalam mengajarkan pemecahan masalah kepada siswa, guru menggunakan model pembelajaran ekspositori sehingga pembelajaran terpusat pada guru. Salah satu alternatif dalam melatih dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa adalah penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dalam proses belajar mengajar. Dalam teori konstruktivistik, siswa diberikan kesempatan secara aktif dan terus menerus membangun sendiri pengetahuannya dalam memecahkan masalah baik secara personal maupun sosial sehingga terjadi perubahan konsep menjadi lebih rinci dan lengkap. Menurut teori Vygotsky, siswa melakukan pekerjaan dengan kelompok kecil agar merangsang

siswa untuk aktif bertanya dan berdiskusi. Sedangkan teori Piaget mengemukakan pentingnya keaktifan siswa dalam berdiskusi kelompok pada pembelajaran. Model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) merupakan salah satu pengembangan dari model pembelajaran kooperatif, di mana siswa dituntut belajar berkelompok secara kooperatif. Model TAPPS lebih ditekankan kepada kemampuan penyelesaian masalah (*problem solving*).

Dalam model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS), siswa dibagi dalam pasangan, seorang sebagai *problem solver* dan lainnya sebagai *listener*. Setiap pasangan diberi suatu masalah yang harus dipecahkan. *Problem solver* bertugas memecahkan masalah dan menyampaikan semua gagasan dan pemikirannya selama proses pemecahan masalah kepada *listener*. Sedangkan *listener* bertugas mengikuti dan mengoreksi dengan cara mendengarkan seluruh proses yang dilakukan *problem solver* dalam memecahkan masalah.

Pengaruh penerapan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa akan lebih baik jika dikombinasikan dengan penggunaan *worksheet*. *Worksheet* yang digunakan adalah *worksheet* berbasis masalah agar memudahkan siswa dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah. Selain itu, *worksheet* juga dapat mengefektifkan penggunaan waktu selama proses pembelajaran karena siswa tidak perlu lagi menulis soal latihan yang diberikan guru.

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, peneliti menduga bahwa pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)

berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas dan siswa diharapkan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik.

2.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas.
2. Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran ekspositori.
3. Persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa dalam pembelajaran ekspositori.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010: 61). Populasi bukan hanya sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek yang diteliti itu.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-A, VIII-B, VIII-C, VIII-D, dan VIII-E SMP Negeri 2 Pekalongan tahun pelajaran 2012/2013 sebanyak 145 siswa.

3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2010: 62). Apa yang dipelajari dari sampel, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi.

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sampel yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-D (28 siswa) sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-B (30 orang) sebagai kelas kontrol, serta kelas VIII-A (30 orang) sebagai kelompok untuk uji coba soal.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010: 2). Dalam penelitian ini, variabel pada hipotesis pertama adalah kemampuan pemecahan masalah. Pada hipotesis kedua dan ketiga terdapat dua variabel, variabel independen (bebas) yaitu model pembelajaran dan variabel dependen (terikat) yaitu kemampuan pemecahan masalah.

3.4 Desain Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan model eksperimen. Menurut Sugiyono (2010: 107), metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Terdapat beberapa bentuk desain eksperimen yang dapat digunakan dalam penelitian. Desain eksperimen dalam penelitian ini mengacu pada *Posttest-Only Control Design*. Dalam design ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelas eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelas kontrol. Berikut adalah tabel desain penelitian *Posttest-Only Control Design*.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Posttest-Only Control Design*

Kelompok	Perlakuan	Post-Test	
Acak	Eksperimen	X	T
Acak	Kontrol	K	T

(Sugiono, 2010: 112)

Keterangan:

X = penerapan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving*

(TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya,

K = penerapan pembelajaran ekspositori, dan

T = tes hasil kemampuan pemecahan masalah.

Penelitian ini diawali dengan menentukan populasi dan memilih sampel dari populasi yang ada. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Kemudian sampel diuji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-ratanya. Materi pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah lingkaran.

Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran ekspositori. Pada akhir pembelajaran dilakukan tes kemampuan pemecahan masalah. Tes dilakukan di kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan soal yang sama. Soal tes yang diberikan kepada kelas sampel adalah soal yang telah diuji coba. Data-data yang diperoleh, dianalisis sesuai dengan statistik yang sesuai.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Menentukan populasi.
- (2) Menentukan sampel dengan langkah awal mengambil data nilai ulangan akhir semester 1 mata pelajaran matematika pada siswa kelas VIII SMP, menganalisa data tersebut untuk diuji normalitas, homogenitas, kemudian menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan teknik *cluster random sampling*, dan diuji perbedaan dua rata-rata kelompo sampel tersebut.
- (3) Menyusun kisi-kisi dan instrumen uji coba dalam bentuk uraian.
- (4) Melaksanakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya pada kelas eksperimen dan pembelajaran ekspositori pada kelas kontrol.
- (5) Mengujicobakan instrumen uji coba pada kelompok uji coba.
- (6) Menganalisis data uji coba instrumen tes uji coba untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas.
- (7) Menentukan soal yang memenuhi syarat berdasarkan proses nomor 6.
- (8) Melaksanakan tes yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dari kedua kelas.
- (9) Menganalisis data hasil tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- (10) Menyusun hasil penelitian.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Metode Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh nilai ulangan akhir semester untuk mata pelajaran matematika. Nilai tersebut digunakan untuk mengetahui normalitas dan homogenitas sampel.

3.5.2 Metode Tes

Menurut Arikunto (2007: 53), tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Tes dilakukan untuk memperoleh data tentang kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi pokok lingkaran.

Pelaksanaan tes dilakukan setelah perlakuan diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Alat tes yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya ini digunakan untuk mendapatkan data akhir. Tes diberikan kepada kedua kelompok dengan alat tes yang sama. Tes ini dimaksudkan untuk memperoleh data kuantitatif dan hasilnya diolah untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Untuk dapat mengumpulkan data dengan teliti, maka peneliti perlu menggunakan instrumen penelitian (alat ukur). Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah, dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2010: 203). Pada penelitian ini digunakan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah.

3.6.1 Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Instrumen tes pada penelitian ini merupakan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi lingkaran. Adapun kisi-kisi, soal tes, dan kunci jawaban pada saat uji coba maupun penelitian dapat dilihat pada lampiran.

3.6.2 Penyusunan Perangkat Tes

- a) Menentukan materi.
- b) Menentukan kisi-kisi soal.
- c) Menentukan tipe soal.
- d) Menentukan waktu yang digunakan.

3.6.3 Pelaksanaan Tes Uji Coba

Tes uji coba diberikan pada kelas uji coba. Tes tersebut diberikan sebelum tes, kemudian diujikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

3.6.4 Analisis Perangkat Tes

Sebelum soal digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa, maka soal tersebut terlebih dahulu diujicobakan. Uji coba soal tersebut yaitu digunakan untuk mengetahui validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Analisis secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 19.

3.6.4.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan suatu kevalidan suatu instrumen. *A tes valid if it measures what it purpose to measure*, artinya suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur

(Arikunto, 2007: 65). Untuk menghitung validitas tiap butir soal digunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu:

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

dengan:

r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel x dengan variabel y

N = banyaknya peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor per item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

(Arikunto, 2007: 72).

Setelah diperoleh harga r_{XY} , selanjutnya untuk dapat diputuskan instrumen tersebut valid atau tidak, harga tersebut dikonsultasikan ke tabel harga kritik r *product moment*. Jika harga r_{XY} lebih kecil dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut tidak signifikan atau tes tidak valid (Arikunto, 2007: 75).

Soal tes pemecahan masalah yang diujicobakan terdiri dari 8 soal. Setelah dilakukan analisis terhadap hasil uji coba soal diperoleh 6 soal yang valid yaitu soal nomor 1, 2, 4, 5, 6, dan 8; serta 2 soal yang tidak valid yaitu soal nomor 3 dan 7. Contoh perhitungan validitas pada Lampiran 20.

3.6.4.2 Reliabilitas

Suatu tes dikatakan reliabel jika tes tersebut bisa memberikan hasil yang tetap. Atau seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berati (Arikunto, 2007: 86).

Dalam penelitian ini pengukuran reliabilitas dilakukan dengan rumus Alpha atau Cronbach's Alpha:

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

dengan

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = varians butir soal

σ_t^2 = varians total

(Arikunto, 2007: 109).

Rumus untuk mencari varians adalah:

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

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu setelah didapat harga r_{11} kemudian dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan α , jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel (Arikunto, 2007: 112).

Dari hasil analisis reliabilitas soal uji coba diperoleh hasil bahwa tes bersifat reliabel dengan nilai r_{11} sebesar 0,776 dan harga r_{tabel} pada tabel *product*

moment dengan taraf signifikan 5% untuk $n = 30$ yaitu 0,361. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel. Contoh perhitungan reliabilitas pada Lampiran 21.

3.6.4.3 Tingkat Kesukaran

Suatu tes tidak boleh terlalu mudah, dan juga tidak boleh terlalu sukar. Sebuah item (soal) yang tergolong baik dan ideal adalah soal yang tingkat kesukarannya rata-rata, artinya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu sulit (Arikunto, 2007: 207).

Rumus yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaran soal adalah:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor siswa peserta tes pada tiap soal}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

$$\text{TK (Tingkat Kesukaran)} = \frac{\text{rata - rata}}{\text{skor maksimum tiap soal}}$$

Untuk menginterpolasikan tingkat kesukaran soal digunakan tolak ukur sebagai berikut:

Kriteria:

$0,00 \leq \text{TK} < 0,31$: soal sukar

$0,31 \leq \text{TK} < 0,71$: soal sedang

$0,71 \leq \text{TK} \leq 1,00$: soal mudah

(Arifin, 2012: 135).

Berdasarkan perhitungan tingkat kesukaran soal, 5 soal dengan kriteria sedang yaitu soal nomor 1, 4, 5, 6, dan 8; serta 3 soal dengan kriteria mudah yaitu soal nomor 2, 3, dan 7. Contoh perhitungan tingkat kesukaran pada Lampiran 22.

3.6.4.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Bagi soal yang dapat dijawab benar oleh siswa pandai maupun bodoh, maka soal tersebut termasuk tidak baik karena tidak mempunyai daya pembeda (Arikunto, 2007: 211).

Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi pada butir soal uraian adalah:

$$D = \frac{\frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}}{\text{Skor maksimum soal}} = \frac{P_A - P_B}{\text{Skor maksimum soal}}$$

dengan:

J = jumlah peserta

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Tabel 3.2 Kategori Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi (D)	Klasifikasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)
D bernilai negatif	Tidak baik

(Arikunto, 2007: 211)

Berdasarkan perhitungan daya pembeda soal, didapatkan 2 soal dengan klasifikasi baik yaitu soal nomor 1 dan 5; 4 soal dengan klasifikasi cukup yaitu soal nomor 2, 4, 6, dan 8; 1 soal dengan klasifikasi jelek yaitu soal nomor 3; serta 1 soal yaitu soal nomor 7 dengan indeks diskriminasi (D) bernilai negatif. Contoh perhitungan daya pembeda pada Lampiran 23. Lembar hasil analisis butir soal uji coba dapat dilihat pada Lampiran 24.

3.7 Analisis Data

Analisis data merupakan suatu langkah yang paling menentukan dalam suatu penelitian karena analisis data berfungsi untuk mengumpulkan hasil penelitian. Analisis data dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Data Tahap Awal

3.7.1.1 Uji Normalitas

Setelah mendapat data, data tersebut diuji kenormalannya apakah data kedua kelompok tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji chi-kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 2005: 273})$$

dengan

χ^2_{hitung} = nilai uji normalitas yang dicari

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi harapan.

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Kemudian nilai χ^2_{hitung} dibandingkan dengan nilai χ^2_{tabel} dengan taraf signifikan α dan drajat kebebasan $dk = k - 3$. Kriteria uji normalitas adalah terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, artinya data berdistribusi normal.

3.7.1.2 Uji Homogenitas

Uji ini untuk mengetahui apakah kelompok dalam populasi mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika kelompok dalam populasi tersebut mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen.

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$

H_1 : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

Untuk menentukan kehomogenan varians dengan menggunakan rumus Bartlett:

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n-1) \log s_i^2 \right\}$$

Untuk mencari varians gabungan:

$$s^2 = \left(\sum (n_i - 1)s_i^2 / \sum (n_i - 1) \right)$$

Rumus harga satuan B:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Kriteria pengujian adalah dengan taraf nyata α , tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, di mana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = k - 1$ (Sudjana, 2005: 263).

3.7.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu dilakukan uji kesamaan dua rata-rata untuk mengetahui bahwa kedua sampel itu mempunyai kondisi awal rata-rata yang sama. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ (tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas)}$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas)}$$

Apabila data mempunyai varians yang sama maka pengujian hipotesis digunakan rumus sebagai berikut.

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

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

Keterangan :

\overline{x}_1 = rata-rata nilai kelas eksperimen

\overline{x}_2 = rata-rata nilai kelas kontrol

s_1^2 = varians nilai-nilai kelas tes eksperimen

s_2^2 = varians nilai-nilai kelas tes kontrol

n_1 = jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelas kontrol

Kriteria pengujinya terima H_0 , jika $-t_{\frac{1-\alpha}{2}} < t < t_{\frac{1-\alpha}{2}}$ di mana $t_{\frac{1-\alpha}{2}}$ didapat dari

daftar distribusi t dengan dk = ($n_1 + n_2 - 2$) dan peluang ($1 - \frac{1}{2} \alpha$) (Sudjana, 2005: 239-240).

Apabila data mempunyai varians yang berbeda maka pengujian hipotesis digunakan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = rata-rata nilai kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata nilai kelas kontrol

s_1^2 = varians nilai-nilai kelas tes eksperimen

s_2^2 = varians nilai-nilai kelas tes kontrol

n_1 = jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelas kontrol

Kriteria pengujinya adalah terima H_0 jika:

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \quad \text{dengan}$$

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1} \quad w_1 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right)(n_{l-1})} \quad t_2 = t_{\left(1-\frac{1}{2}\alpha\right)(n_{2-1})} \quad (\text{Sudjana, 2005: 239}).$$

3.7.2 Analisis Data Tahap Akhir

Jika telah diketahui bahwa kedua kelompok sampel memiliki kemampuan awal yang sama, selanjutnya dilakukan eksperimen atau perlakuan. Perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen adalah pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya. Sedangkan dalam kelas kontrol diberikan pembelajaran dengan pembelajaran dengan ekspositori. Setelah semua perlakuan berakhir, kemudian siswa diberi tes kemampuan pemecahan masalah matematika. Data yang diperoleh dari hasil tes kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah hasilnya sesuai dengan hipotesis yang diharapkan.

3.7.2.1 Uji Normalitas

Langkah-langkah pengujian normalitas sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada uji pra hipotesis.

3.7.2.2 Uji Homogenitas

Langkah-langkah pengujian homogenitas sama dengan langkah-langkah uji homogenitas pada uji pra hipotesis.

3.7.2.3 Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan Belajar)

Untuk mengetahui persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet*

berbasis Polya sudah mencapai 75% atau belum. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0 : \pi \leq 0,745$ (persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan 74,5%)

$H_1 : \pi > 0,745$ (persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari 74,5%).

Pengujian menggunakan statistik z yang rumusnya sebagai berikut:

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

x = banyak siswa yang tuntas kelas eksperimen

n = banyaknya seluruh siswa kelas eksperimen

π_0 = proporsi yang diharapkan

(Sudjana 2005: 234).

Kriteria pengujian yaitu tolak H_0 jika $z_{\text{hitung}} \geq z_{(0,5 - \alpha)}$ di mana $z_{(0,5 - \alpha)}$ diperoleh dari distribusi normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$.

3.7.2.4 Uji Hipotesis 2 (Uji Perbedaan Dua Rata-rata)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori. Dalam hal ini hipotesis yang diujii adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : Rata-rata nilai tes pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 : Rata-rata nilai tes pada kelas kontrol

n_1 : Banyaknya siswa pada kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya siswa pada kelas kontrol

s_1^2 : Varians kelas eksperimen

s_2^2 : Varians kelas kontrol

s^2 : Varians gabungan

Kriteria pengujian:

H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$, $t_{tabel} = t_{1-\alpha}$, taraf signifikansi α dan H_0 ditolak untuk harga t lainnya. (Sudjana, 2005: 243).

3.7.2.5 Uji Hipotesis 3 (Uji Proporsi Satu Pihak)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran yang lebih tinggi antara kelas dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya dan kelas dengan pembelajaran ekspositori dengan menggunakan uji proporsi satu pihak.

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0 : \pi_1 \leq \pi_2$ (persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

$H_1 : \pi_1 > \pi_2$ (persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

Untuk pengujian menggunakan statistik z yang rumusnya adalah:

$$z = \frac{\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2}}{\sqrt{pq\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

dengan $p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$ dan $q = 1 - p$.

Keterangan:

x_1 = banyak siswa yang tuntas kelas eksperimen

n_1 = banyaknya seluruh siswa kelas eksperimen

x_2 = banyak siswa yang tuntas kelas kontrol

n_2 = banyaknya seluruh siswa kelas kontrol

Kriteria pengujian:

tolak H_0 jika $z \geq z_{(0,5 - \alpha)}$ di mana $z_{(0,5 - \alpha)}$ didapat dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$ (Sudjana, 2005: 247).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 8-26 Januari 2013 di SMP Negeri 2 Pekalongan. Penelitian dilakukan terhadap dua kelas, yaitu kelas VIII-D (28 siswa) sebagai kelas eksperimen yang diberi pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya dan kelas VIII-B (30 siswa) sebagai kelas kontrol yang diberi pembelajaran model ekspositori. Hasil penelitian yang diperoleh berupa hasil tes kemampuan pemecahan masalah setelah perlakuan selesai diberikan, dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 28 dan Lampiran 29.

4.1.1 Analisis Data Tahap Awal

Analisis data tahap awal terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata untuk memperoleh kesimpulan apakah populasi mempunyai kemampuan awal yang sama atau tidak. Hal ini digunakan untuk menentukan sampel penelitian. Dalam analisis tahap awal, data penelitian yang dianalisis adalah nilai ulangan akhir semester 1 mata pelajaran matematika tahun ajaran 2012/2013.

Langkah-langkah uji yang dilakukan adalah sebagai berikut.

4.1.1.1 Uji Normalitas

Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan rumus Chi Kuadrat. Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut.

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Jika diperolah $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Hasil perhitungan data populasi yaitu: mean = 74,89; simpangan baku = 14,82; skor tertinggi = 100; skor terendah = 40; banyaknya kelas interval = 8; dan panjang kelas = 8 sehingga diperoleh $\chi^2_{hitung} = 10,8284$; dengan banyaknya data = 145, untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 8 – 3 = 5 maka diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11,1$. Jadi, data berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 13.

4.1.1.2 Uji Homogenitas

Uji ini untuk mengetahui apakah kelompok dalam populasi tersebut mempunyai varians yang sama atau kelompok tersebut dikatakan homogen. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan rumus uji Bartlett. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$

H_1 : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

Tabel 4.1 Data Hasil Uji Homogenitas Data Awal

Kelas	$n_i - 1$	s_i^2	$(n_i - 1)s_i^2$	$\log s_i^2$	$(n_i - 1)(\log s_i^2)$
VIII-A	29	189,48	5495,00	2,28	66,05
VIII-B	29	254,20	7371,67	2,41	69,75
VIII-C	28	263,84	7387,50	2,42	67,80
VIII-D	27	168,85	4558,93	2,23	60,14
VIII-E	27	215,48	5817,86	2,33	63,00
Jumlah	140	1091,84	30630,95	11,66	326,74

Jika diperoleh $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data tersebut homogen. Dari perhitungan, diperoleh varians kelas VIII-A = 189,48; varians kelas VIII-B = 254,19; varians kelas VIIIC = 263,84; varians kelas VIIID = 168,85; dan varians kelas VIII E = 215,48 sehingga diperoleh varians gabungan = 218,79. Diperoleh $\chi^2 = 1,988$; dengan banyaknya kelas (k) = 5, untuk $\alpha = 5\%$ maka diperoleh $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 9,49$ sehingga $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$. Jadi, populasi mempunyai varians yang homogen. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 14.

4.1.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu dilakukan uji kesamaan dua rata-rata untuk mengetahui bahwa kedua sampel itu mempunyai kondisi awal rata-rata yang sama. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ (tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas)}$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas)}$$

Jika diperoleh $-t_{\frac{1-\alpha}{2}} < t < t_{\frac{1-\alpha}{2}}$, maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas. Dari perhitungan,

diperoleh rata-rata nilai kelas VIII-B = 74,67; rata-rata nilai kelas VIII-D = 80; varians kelas VIII-B = 254,19; varians kelas VIII-D = 168,85; dan varians gabungan = 208,65. Diperoleh $t = -1,405$ dan $t_{\frac{1-\alpha}{2}} = 2,003$ yang didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = 56$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$. Jadi, tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 17.

4.1.2 Analisis Data Tahap Akhir

4.1.2.1 Uji Normalitas

Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan rumus Chi Kuadrat. Hipotesis yang digunakan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut.

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Jika diperolah $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Data Hasil Uji Normalitas Data Akhir

Kelas	χ^2_{hitung}	dk	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	7,33	3	7,81	Normal
Kontrol	7,23	3	7,81	Normal

Terlihat dari tabel di atas, data kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen, didapat $\chi^2_{hitung} = 7,33 < \chi^2_{tabel} = 7,81$ yang berarti H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi normal. Demikian juga untuk data kemampuan pemecahan masalah kelas kontrol, nilai $\chi^2_{hitung} = 7,23 < \chi^2_{tabel} = 7,81$

yang berarti H_0 diterima dan data berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 30 dan Lampiran 31.

4.1.2.2 Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan rumus uji Bartlett. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (kedua sampel mempunyai varians homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (kedua sampel mempunyai varians tidak homogen)}$$

Tabel 4.3 Data Hasil Uji Homogenitas Data Akhir

Kelas	$n_i - 1$	s_i^2	$(n_i - 1) s_i^2$	$\log s_i^2$	$(n_i - 1)(\log s_i^2)$
Kontrol	29	212,77	6170,34	2,33	67,51
Eksperimen	27	125,93	3400,00	2,10	56,70
Jumlah	56	338,70	9570,34	4,43	124,21

Jika diperoleh $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data tersebut homogen. Dari perhitungan, diperoleh varians gabungan = 170,89. Diperoleh $\chi^2 = 1,89$; dengan banyaknya kelas (k) = 2, untuk $\alpha = 5\%$ maka diperoleh $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 3,81$ sehingga $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$. Jadi, kedua sampel mempunyai varians homogen. Perhitungan selengkapnya pada Lampiran 32.

4.1.2.3 Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan Belajar)

Uji ini digunakan untuk mengetahui banyak siswa banyak siswa kelas VIII yang tuntas pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan

worksheet berbasis Polya sudah mencapai 75% atau belum. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0 : \pi \leq 0,745$ (persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan 74,5%)

$H_1 : \pi > 0,745$ (persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari 74,5%).

Dari 28 siswa kelas eksperimen yang nilainya tuntas ada 25 anak, sehingga $x = 25$, $n = 28$, sehingga $\frac{x}{n} = 0,89$. Statistik yang digunakan adalah statistik z . Kriteria pengujinya adalah Tolak H_0 jika $z_{\text{hitung}} \geq z_{(0,5 - \alpha)}$. Dari hasil analisis diperoleh nilai $z = 1,795$; untuk $\alpha = 5\%$, $z_{(0,5 - \alpha)} = 1,64$. Karena $z = 1,795 > 1,64 = z_{(0,5 - \alpha)}$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari 74,5%. Jadi, Pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 33.

4.1.2.4 Uji Hipotesis 2 (Uji Perbedaan Dua Rata-rata)

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori. Dalam hal ini hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

Dalam penelitian ini, untuk menguji perbedaan rata-rata menggunakan rumus uji *t*. H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan derajat kebebasan (*dk*) = 56, $t_{tabel} = 1 - \alpha$. Dari hasil penelitian untuk uji kesamaan dua rata-rata dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4 Data Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Kelas	N	Rata-rata	s^2	$s_{gabungan}$	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	28	84,29	164,63			
Kontrol	30	75,05	212,77	13,768	2,554	1,686

Dari tabel di atas tampak bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen 84,29 dan rata-rata kemampuan pemecahan masalah kemampuan pemecahan masalah kelas kontrol 75,05 sehingga diperoleh $t_{hitung} = 2,554$; sedangkan tabel t dengan $\alpha = 5\%$ dan dk = 56 diperoleh $t_{tabel} = 1,686$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran ekspositori. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 34.

4.1.2.5 Uji Hipotesis 3 (Uji Proporsi Satu Pihak)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran yang lebih tinggi antara kelas dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya dan kelas dengan pembelajaran ekspositori dengan menggunakan uji proporsi satu pihak.

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0 : \pi_1 \leq \pi_2$ (persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model

Thinking Aloud Pair Problem Solving berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

$H_1 : \pi_1 > \pi_2$ (persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model

Thinking Aloud Pair Problem Solving berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

Pada kelas eksperimen, dari 28 anak siswa yang nilainya tuntas ada 25 anak, sehingga $x_1 = 25$, $n_1 = 28$, sehingga $\frac{x_1}{n_1} = 0,89$. Pada kelas kontrol, dari 30

anak siswa yang nilainya tuntas ada 14 anak, sehingga $x_2 = 14$, $n_2 = 30$, sehingga $\frac{x_2}{n_2} = 0,47$. Uji yang digunakan adalah rumus uji z. Tolak H_0 jika $z \geq z_{(0,5 - \alpha)}$ di

mana $z_{(0,5 - \alpha)}$ didapat dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$.

Dari hasil penelitian untuk uji kesamaan dua proporsi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.5 Data Hasil Uji Proporsi Satu Pihak

$\frac{x_1}{n_1}$	$\frac{x_2}{n_2}$	p	q	Z
0,89	0,47	0,672	0,328	1,74

Dari tabel di atas diperoleh nilai $z = 1,74$ sedangkan dengan $\alpha = 5\%$ dari daftar normal baku diperoleh $z_{(0,5 - \alpha)} = 1,64$. Karena $z > z_{(0,5 - \alpha)}$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa dalam pembelajaran ekspositori. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 35.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis tahap awal diperoleh data yang menunjukkan bahwa kelas yang diambil sebagai sampel dalam penelitian berdistribusi normal dan mempunyai varians yang homogen. Hal ini berarti sampel berasal dari kondisi atau keadaan yang sama yaitu memiliki pengetahuan yang sama. Kemudian dipilih secara acak kelas VIII-D sebagai kelas eksperimen yang diberi pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya dan kelas VIII-B sebagai kelas kontrol yang diberi pembelajaran model ekspositori.

Pada kelas eksperimen, diberlakukan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya. TAPPS memiliki unsur-unsur fase yang membuat siswa lebih aktif dan lebih dapat memahami materi. Guru tidak sekadar memberikan pengetahuan kepada siswa, melainkan memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri sehingga siswa memiliki pemahaman yang lebih mantap terhadap materi

lingkaran, hal ini sejalan dengan teori konstruktivistik yang menekankan peran aktif dari siswa dalam membangun pengertian dan informasi (Woolfolk, 2001: 329). Menurut Trianto (2007: 13), teori konstruktivistik menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, berusaha dengan susah payah dengan ide-ide.

Dalam pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) dibutuhkan dua orang siswa yang berperan sebagai *problem solver* dan *listener* untuk berkerja sama dalam memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan teori Vygotsky dan Piaget yang menekankan keaktifan siswa dalam bekerja sama dalam kelompoknya secara berpasangan. Dalam proses kerjasama ini terjadi interaksi antara siswa dengan pasangan masing-masing yang saling membantu, saling mendukung, dan melengkapi satu sama lain sehingga siswa yang belum mengetahui solusi dari permasalahan yang dihadapi. Dalam TAPPS, setiap pasangan diberi suatu masalah yang harus dipecahkan. *Problem solver* bertugas memecahkan masalah dan menyampaikan semua gagasan dan pemikirannya selama proses pemecahan masalah kepada *listener*. Sedangkan *listener* bertugas mengikuti dan mengoreksi dengan cara mendengarkan seluruh proses yang dilakukan *problem solver* dalam memecahkan masalah dan memberikan petunjuk pemecahan masalah dengan cara bertanya hal-hal yang berkaitan dengan pemecahan masalah tersebut dan tidak langsung menunjukkan pemecahan

masalah yang dimaksud. Penerapan TAPPS terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dikombinasikan dengan penggunaan *worksheet*. *Worksheet* yang digunakan adalah *worksheet* berbasis Polya, yaitu di dalam pembelajaran dengan *worksheet* menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah Polya.

Pada kelas kontrol diberikan pembelajaran sesuai dengan apa yang biasa digunakan oleh guru di kelas, yaitu pembelajaran ekspositori. Dalam pembelajaran ini, tidak ada interaksi yang berarti di antara siswa, sehingga jarang terjadi proses berbagi ide-ide tertentu dalam menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran.

Setelah diberi perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasil tes yang akan diperoleh berupa hasil tes kemampuan pemecahan masalah. Menurut Woolfolk (2001: 290), pemecahan masalah biasanya didefinisikan sebagai merumuskan jawaban baru, melampaui aplikasi sederhana dari proses belajar sebelumnya untuk mencapai tujuan. Menurut Polya (1973), solusi soal pemecahan masalah memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu memahami masalah (*understand the problem*), mendapatkan rencana dari penyelesaian (*obtain eventually a plan of the solution*), melaksanakan rencana (*carry out the plan*), dan memeriksa kembali penyelesaian terhadap langkah yang telah dikerjakan (*examine the solution obtained*).

Setelah diperoleh data kemampuan pemecahan masalah kemudian dilakukan analisis data akhir. Berikut adalah data hasil kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4.6 Data Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelas	Rata-rata	Persentase Ketuntasan
Eksperimen	84,29	89%
Kontrol	75,05	47%

Dari hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS), pada hasil uji proporsi menunjukkan persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya mencapai batas minimal 75% atau tuntas secara klasikal. Artinya, pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas

Berdasarkan uji beda rata-rata, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran ekspositori. Hal ini karena siswa pada saat diajar menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terlibat secara aktif dalam pembelajaran untuk bekerjasama dalam kelompok secara berpasangan.

Pembahasan yang terakhir dari analisis data akhir adalah diperoleh hasil beda proporsi yang cukup signifikan. Dari perhitungan diperoleh ketuntasan klasikal kelas eksperimen sebesar 89%, sedangkan kelas kontrol hanya 47%. Dengan menggunakan uji proporsi satu pihak, diperoleh persentase ketuntasan

belajar siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa dalam pembelajaran ekspositori.

Dalam penelitian ini, peneliti menemukan beberapa kelebihan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS), yaitu (1) siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran; (2) memberikan lebih banyak kesempatan untuk berinteraksi antar siswa maupun siswa dengan guru sehingga siswa lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila mereka saling mendiskusikan masalah-masalah tersebut dengan pasangannya; (3) siswa dapat saling belajar mengenai strategi pemecahan masalah satu sama lain; (4) melatih siswa untuk berpikir keras dalam memecahkan masalah sehingga pola berpikir mereka lebih terstruktur; dan (5) penggunaan *worksheet* sangat membantu siswa dalam melakukan proses penyelesaian masalah serta siswa mempunyai catatan sendiri untuk dibawa pulang dan dipelajari kembali di rumah.

Dari hasil analisis menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran ekspositori, dan persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan

worksheet berbasis Polya lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa dalam pembelajaran ekspositori. Dari ketiga hasil analisis tersebut serta hasil pembelajaran di kelas eksperimen dapat disimpulkan bahwa pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya pada materi lingkaran merupakan pembelajaran yang efektif.

Penelitian yang mendukung terkait tentang keefektifan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) sudah banyak dilakukan, di antaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Pate, Wardlow, & Johnson (2004) menunjukkan bahwa *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) menjadi langkah penting dalam pengembangan keterampilan metakognitif antara siswa dalam pemecahan masalah di bidang teknologi, di antara siswa yang berhasil menyelesaikan tugas-tugas pemecahan masalah di dalam kelompok secara berpasangan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Benham (2009) menunjukkan bahwa TAPPS meningkatkan prestasi siswa, dari bukti empiris yang disajikan menunjukkan bahwa mereka siswa yang mengikuti melakukan proses TAPPS memang tampil lebih baik. Penelitian lain dilakukan oleh Johnson & Chung (1999) menunjukkan bahwa TAPPS memiliki dampak positif pada kemampuan subjek untuk mengevaluasi hipotesis pemecahan masalah dengan benar, temuan ini menunjukkan bahwa subjek TAPPS lebih mampu mengevaluasi kesalahan potensial yang mereka pikirkan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan melalui penelitian eksperimen di SMP Negeri 2 Pekalongan kelas VIII tahun pelajaran 2012/2013 dan pembahasan pada bab IV dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika materi lingkaran pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pekalongan dikarenakan.

1. Pembelajaran dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya tuntas.
2. Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran ekspositori.
3. Persentase ketuntasan belajar siswa pada pembelajaran menggunakan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih tinggi daripada persentase ketuntasan belajar siswa dalam pembelajaran ekspositori.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan di atas, saran yang dapat direkomendasikan peneliti sebagai berikut.

- (1) Pembelajaran matematika dengan model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran pada pokok bahasan matematika lain yang bisa dipilih oleh guru untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.
- (2) Pengelolaan kelas harus diperhatikan pada saat pelaksanaan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS), terlebih pada saat berdiskusi agar tidak menimbulkan kegaduhan
- (3) Perlu diadakan penelitian lanjutan tentang *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) sebagai pengembangan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Benham, H. 2009. Design Using “Talking Aloud Pair Problem Solving” To Enhance Student Performance In Productivity Software Course. *Issues Information Systems*. 10(1): 150-154. Tersedia di http://iacis.org/iis/2009/P2009_1250.pdf [diakses 5-12-2012].
- BSNP. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Cipta, H. 2013. *Teori Kognitif Sosial dan Teori Pembelajaran Konstruktivis*. Tersedia di <http://hendhisca.blogspot.com/2013/02/teori-kognitif-sosial-teori.html> [diakses 28-02-13].
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimyati & Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gumati, G. 2009. *Aplikasi Model Thinking Aloud Pairs Problem Solving (TAPPS) Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hamalik, O. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Herman, T. 2000. *Strategi Pemecahan Masalah (Problem-Solving) dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Tersedia di http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196210111991011-TATANG_HERMAN/Artikel/Artikel14.pdf [diakses 5-12-2012].
- Hudojo, H. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Johnson, S. D. & Chung, S. 1999. The Effect of Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) on the Troubleshooting Ability of Aviation Technician Students. *Journal of Industrial Teacher Education*. 37(1). Tersedia di <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v37n1/john.html> [diakses 3-2-2013].

- Masrukan. 2008. *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Asesmen Kinerja Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematika*. Disertasi. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Minnarti, M., dkk. 2012. *Pengaruh Penerapan Strategi Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMPN I Padang Ganting Kabupaten Tanah Datar*. Skripsi. Padang: STKIP PGRI Sumbar.
- Nuharini, D. & Wahyuni, T. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya Untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Depdiknas.
- Pate, M. L., Wardlow, G. W., & Johnson, D. M. 2004. Effects of Thinking Aloud Pair Problem Solving On The Troubleshooting Performance of Undergraduate Agriculture Students In A Power Technology Course. *Journal of Agricultural Education*. 45(4): 1-11. Tersedia di <http://pubs.aged.tamu.edu/jae/pdf/Vol45/45-04-001.pdf> [diakses 5-12-2012].
- Pate, M. L. & Miller, G. 2004. Effects of Think-Aloud Pair Problem Solving on Secondary-Level Students' Performance in Career and Technical Education Courses. *Journal of Agricultural Education*. 52(1): 120-131. Tersedia di <http://www.jae-online.org/attachments/article/1535/52.1.120.Pate.pdf> [diakses 5-12-2012].
- Polya, G. 1973. *How to Solve It*. New Jersey: Princeton University Press.
- Soedjoko, E. 2006. *Teori Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Stice, J. E. 1987. *Teaching Problem Solving*. Tersedia di http://educa.univpm.it/problemsolving/stice_ps.html [diakses 3-2-2013].
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarno, A. 2011. *Pembelajaran Efektif*. Tersedia di <http://elearning.unesa.ac.id/myblog/alim-sumarno/pembelajaran-efektif> [diakses 5-12-12].
- Suyitno, A. 2011. *Buku Ajar Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika 1*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Woolfolk, A. 2001. *Educational Psychology Eighth Edition*. United States of America: Pearson Education Company.



Lampiran 1

SYLLABUS

Education Unit : SMPN 2 Pekalongan
Grade/Semester : VIII/2
Subject : Mathematics

GEOMETRY AND MEASURING

Standard Competence : 4. To determine the properties, elements and measurement of circle

Basic Competence	Learning Material	Learning activity	Indicators	Assessment			Time Allocation	Sources
				Tecniqe	Instrument form	Instrument		
4.2 to calculate the circumference and the area of circle	Circle	Concluding the value of phi by using circle thing and find the formula of circumference of circle	<ul style="list-style-type: none"> To determine the value of phi To determine the formula of circumference of circle 	Written test	Essay	Calculate the length of circumference of circle thing and its diameter. Find the length of $\frac{k}{d}$? Mention the formula circumference of circle which radius r .	2 x 40'	Text book, circle, and environment
		Find the formula of area of circle by using rectangular approach	<ul style="list-style-type: none"> To determine the formula of area of circle 	Written test	Essay	Mention the formula of area of circle which radius r .	2 x 40'	
		Using the formula of circumference and area of circle in problem solving.	<ul style="list-style-type: none"> To calculate the circumference and area of circle 	Written test	Essay	Calculate the area of circle which radius is 14 cm	2 x 40'	

Known,
Mathematics Teacher

Pekalongan, January 8th 2013
Researcher

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

Nikmatul Maula
NIM. 4101409067

Lampiran 2

LESSON PLAN 1 (Experiment Class)

SCHOOL UNIT	:	SMP N 2 Pekalongan
SUBJECT	:	Mathematics
GRADE / SEMESTER	:	VIII/2
TIME ALLOCATION	:	2 x 40 minutes

A. Standard of Competence

- 4. Determine the elements of a circle, parts of a circle and the measures

B. Basic Competence

- 4.2 To find the circumference and the area of a circle

C. Indicators

- 1. To determine the value of phi
- 2. To determine the circumference of a circle

D. Learning Objectives

- 1. Students are able to determine the value of phi
- 2. Students are able to determine the circumference of a circle

E. Learning Materials

- Chapter 6 Circle

F. Approach, Method, and Model of Learning

- 1. Approach : Contextual Teaching and Learning
- 2. Methods : Lecture, discussion, and question and answer
- 3. Model : *Think Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)

G. Learning Activity

Opening

1. **Apperception:**
 - # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready.
 - # Teacher reminds the students about the elements and parts of circle.
 - # Teacher brings the equipment to find the circumference of circle.
 - # Teacher use contrast theorem which is circle and not.
2. **Motivation**
 - # Teacher tells students some topics in daily life related with the circumference of circle such as roll.

Main Activity

a. Exploration :

1. The students are divided into pairs, every group consist of 2 heterogeneous students, one as problem solver (PS) and the other as listener (L).
2. Teacher gives worksheet to each group to get the value of π and find the formula for the circumference of a circle.
3. Every student in their group determine the value of π and the formula for the circumference of a circle.
4. Teacher guides students the way to get the value of π and find the formula for the circumference of a circle.
5. Teacher gives example.

b. Elaboration :

1. Teacher gives different problems in worksheet to PS and L about circumference of a circle in a problem solving.
2. PS and L learn their problem for 5 minutes.
3. PS read the problem and tell the L the step to conclude the problem.
4. L observing the problem solving process, ask if there is something less understood, or provide direction and guidance if PS had difficulty.
5. Teacher went around the classroom to observe and help smooth discussions.
6. After the first problem is solved, PS and L swapped roles and conduct discussions back as above.
7. One of group present the task in front of class.
8. The discussion of the two problems that have been given.
9. Teacher give reward to the best group.

c. Confirmation :

1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception.

Closing

1. Students are guided by teacher make conclusion.
2. Students are given homework by teacher exercises on students book.

Assessment Scoring Guide:

No	Name	Class	Group	Dimensions (Categories)		Average
				Neatness	True or False	

Interval score every dimensions: 75 – 95.

H. Learning Sources

- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2007. *Seri Pendalaman Materi Matematika SMP dan MTs*. Jakarta: ESIS.
- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2009. *Math for Junior High School 2nd Semester Grade VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Environment.

I. Assessment

Indicator	Technique	Type of Instrument	Examples
1. To determine the value of phi.	Written test	Worksheet	1. The comparison value of circumference (K) and diameter (d) of circle is called... The value of phi is ... or
2. To determine the circumference of a circle.	Written test	Worksheet	2. A motorcycle wheel of radius 35 cm will lead the way as far as 2.2 km. How many times the wheel spins? ($\pi = \frac{22}{7}$) 3. The circumference of a motorcycle wheel is 132 cm. Determine: a. the length of radius of motorcycle wheel, and b. the length of the track made by motorcycle wheel if it rotates 100 times.

Guidelines for Scoring:

No.	Key	Score
1.	The comparison value of circumference (K) and diameter (d) of circle is called phi . The value of phi is $\frac{22}{7}$ or 3.14.	2 3
	Total score	5
2.	Memahami Masalah Given: Radius of wheel (r) = 35 cm Distance (D) = 2.2 km = 220,000 cm Asked: The number of wheel spins. Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: The circumference of wheel (K) = $2\pi r$	1 1 2

	<p>The number of wheel spin (n) = $\frac{D}{K}$</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah</p> $\begin{aligned} K &= 2\pi r \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 35 \\ &= 220 \text{ cm} \\ n &= \frac{D}{K} = \frac{220,000}{220} = 1,000. \end{aligned}$ <p>So, the wheel spins 1,000 times.</p>	1 1 1 1 1 1
	Total score	10
3.	<p>Memahami Masalah Given: Circumference of wheel (K) = 132 cm The number of wheel rotates (n) = 100 Asked: The radius of motorcycle's wheel and the length of the track made by motorcycle.</p> <p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: The circumference of wheel (K) = $2\pi r \Leftrightarrow r = \frac{K}{2\pi}$ The length of track (D) = $K \times n$</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah</p> $\begin{aligned} r &= \frac{132}{2 \times \frac{22}{7}} \\ &= \frac{132}{\frac{44}{7}} \\ &= \frac{132 \times 7}{44} \\ &= 21 \end{aligned}$ <p>$D = 132 \times 100 = 13,200.$</p> <p>So, the radius of motorcycle's wheel is 21 cm and the length of the track made by the bicycle wheel if it rotates 100 times is 13,200 cm.</p>	1 1 1 2 1 3 1 1
	Total score	10

$$\text{Mark} = \text{total score} \times 0.4$$

Known,
Mathematics Teacher

Pekalongan, January 8th 2013
Researcher

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

Nikmatul Maula
NIM. 4101409067



LESSON PLAN 2

(Experiment Class)

SCHOOL UNIT : SMP N 2 Pekalongan
 SUBJECT : Mathematics
 GRADE / SEMESTER : VIII/2
 TIME ALLOCATION : 2 x 40 minutes

A. Standard of Competence

4. Determine the elements of a circle, parts of a circle and the measures

B. Basic Competence

- 4.2 To find the circumference and the area of a circle

C. Indicators

1. To determine the area of a circle

D. Learning Objectives

1. Students able to determine the area of a circle

E. Learning Materials

- Chapter 6 Circle

F. Approach, Method, and Model of Learning

1. Approach : Contextual Teaching and Learning
2. Methods : Lecture, discussion, and question and answer
3. Model : *Think Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)

G. Learning Activity

Opening

1. Apperception:

- # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready.
- # Teacher brings the equipment to prove the area of circle.
- # Teacher reminds students the way to get the value of π .
- # Teacher reminds students the formula for the circumference of a circle.

2. Motivation

- # Teacher tells students some topics in daily life related with the area of circle such as roll.

Main Activity

a. Exploration :

1. The students are divided into pairs, every group consist of 2 heterogeneous students, one as problem solver (PS) and the other as listener (L).
2. Teacher gives worksheet to each group to find the formula for the area of a circle.

3. Every student in their group determine the formula for the area of a circle.
4. Teacher guides students the way to find the formula for the area of a circle.
5. Teacher gives example.

b. Elaboration :

1. Teacher gives different problems in worksheet to PS and L about area of a circle in a problem solving.
2. PS and L learn their problem for 5 minutes.
3. PS read the problem and tell the L the step to conclude the problem.
4. L observing the problem solving process, ask if there is something less understood, or provide direction and guidance if PS had difficulty.
5. Teacher went around the classroom to observe and help smooth discussions.
6. After the first problem is solved, PS and L swapped roles and conduct discussions back as above.
7. One of group present the task in front of class.
8. The discussion of the two problems that have been given.
9. Teacher give reward to the best group.

c. Confirmation :

1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception.

Closing

1. Students are guided by teacher make conclusion.
2. Students are given homework by teacher exercises on students book.

Assessment Scoring Guide:

No	Name	Class	Group	Dimensions (Categories)		Average
				Neatness	True or False	

Interval score every dimensions: 75 – 95.

H. Learning Sources

- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2007. *Seri Pendalaman Materi Matematika SMP dan MTs*. Jakarta: ESIS.
- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2009. *Math for Junior High School 2nd Semester Grade VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Environment.

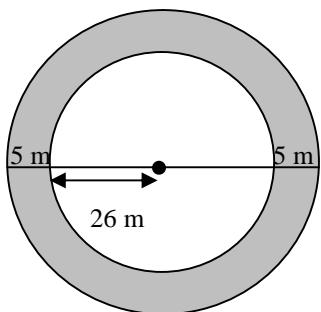
I. Assessment

Indicator	Technique	Type of Instrument	Examples
To determine the area of a circle.	Written test	Worksheet	<p>1. Determine area of circle who having:</p> <ol style="list-style-type: none"> radius of 14 cm, and diameter of 20 cm. <p>2. A circular park has a radius of 31 m. A circular footway of 5 m wide surrounding the park is constructed. If the cost for the footway construction is Rp 10.000,00 per 1 m^2, determine the total cost for its construction.</p> <p>3. A circular park has a diameter of 56 m. A circular footway of 4 m wide surrounding the park is constructed. If the cost for the footway construction is Rp 12.000,00 per 1 m^2, determine the total cost for its construction.</p>

Guidelines for Scoring:

No.	Key	Score
1.	a. $r = 14 \text{ cm}$. Area of circle: $L = \pi r^2$ $= \frac{22}{7} \times 14^2$ $= 616$ So, the area of circle is 616 cm^2 .	1 1 1 1 1 1
	b. $d = 20 \text{ cm}$. $r = 10 \text{ cm}$. Area of circle: $L = \pi r^2$ $= 3.14 \times 10^2$ $= 314$ So, the area of circle is 314 cm^2 .	1 1 1 1 1 1
	Total score	10

2.

**Memahami Masalah****Given:** $r_{\text{big circle}} = 31 \text{ m}$

$$r_{\text{small circle}} = 26 \text{ m}$$

Asked: The total cost for construction.

1

1

Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah**Answered:**

The area of circular footway:

2

$$L = \text{area of big circle} - \text{area of small circle}$$

1

Cost for construction: $L \times \text{Rp } 10.000,00$ **Melaksanakan rencana pemecahan masalah**

$$\begin{aligned} L &= \pi r^2_{\text{big circle}} - \pi r^2_{\text{small circle}} \\ &= (3.14 \times 31^2) - (3.14 \times 26^2) \\ &= 3,017.54 - 2,122.64 \\ &= 894.9 \end{aligned}$$

3

$$\begin{aligned} \text{Cost for construction} &= 894.9 \times \text{Rp } 10.000,00 \\ &= \text{Rp } 8.949.000,00 \end{aligned}$$

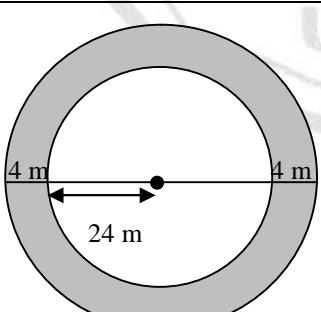
1

So, the total cost for its construction is $\text{Rp } 8.949.000,00$.

1

Total score**10**

3.

**Memahami Masalah****Given:** $r_{\text{big circle}} = 28 \text{ m}$

1

$$r_{\text{small circle}} = 24 \text{ m}$$

1

Asked: The total cost for construction.

	<u>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah</u>	
	Answered: The area of circular footway: $L = \text{area of big circle} - \text{area of small circle}$ Cost for construction: $L \times \text{Rp } 12.000,00$	2 1
	<u>Melaksanakan rencana pemecahan masalah</u>	
	$\begin{aligned} L &= \pi r^2_{\text{big circle}} - \pi r^2_{\text{small circle}} \\ &= (3.14 \times 28^2) - (3.14 \times 24^2) \\ &= 2,461.76 - 1,808.64 \\ &= 653.12 \end{aligned}$ $\begin{aligned} \text{Cost for construction} &= 653.12 \times \text{Rp } 12.000,00 \\ &= \text{Rp } 7.837.440,00 \end{aligned}$ So, the total cost for its construction is Rp 7.837.440,00.	3 1 1
	Total score	10

$$\text{Mark} = \frac{\text{total score}}{3}$$

Known,
Mathematics Teacher

Pekalongan, January 9th 2013
Researcher

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

Nikmatul Maula
NIM. 4101409067

LESSON PLAN 3

(Experiment Class)

SCHOOL UNIT : SMP N 2 Pekalongan
 SUBJECT : Mathematics
 GRADE / SEMESTER : VIII/2
 TIME ALLOCATION : 2 x 40 minutes

A. Standard of Competence

4. Determine the elements of a circle, parts of a circle and the measures

B. Basic Competence

- 4.2 To find the circumference and the area of a circle

C. Indicators

1. To apply the circumference of circle in problem solving
2. To apply the area of circle in problem solving

D. Learning Objectives

1. Students able to apply the circumference of circle in problem solving
2. Students able to apply the area of circle in problem solving

E. Learning Materials

- Chapter 6 Circle

F. Approach, Method, and Model of Learning

1. Approach : Contextual Teaching and Learning
2. Methods : Lecture, discussion, and question and answer
3. Model : *Think Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)

G. Learning Activity

Opening

1. Apperception:

- # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready.
- # Teacher reminds students the formula for the circumference of a circle.
- # Teacher reminds students the formula for the area of a circle.

2. Motivation

- # Teacher tells students some topics in daily life related with the circumference and area of circle such as roll.

Main Activity

a. Exploration :

1. The students are divided into pairs, every group consist of 2 heterogeneous students, one as problem solver (PS) and the other as listener (L).

2. Teacher gives worksheet to each group.
3. Teacher guides students to calculate the formula for the circumference of a circle in a problem solving.
4. Teacher guides students to calculate the formula for the area of a circle in a problem solving.
5. Teacher gives example.

b. Elaboration :

1. Teacher gives different problem to PS and L about the circumference and area of a circle in a problem solving.
2. PS and L learn their problem for 5 minutes.
3. PS read the problem and tell the L the step to conclude the problem.
4. L observing the problem solving process, ask if there is something less understood, or provide direction and guidance if PS had difficulty.
5. Teacher went around the classroom to observe and help smooth discussions.
6. After the first problem is solved, PS and L swapped roles and conduct discussions back as above.
7. One of group present the task in front of class.
8. The discussion of the two problems that have been given.
9. Teacher give reward to the best group.

c. Confirmation :

1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception.

Closing

1. Students are guided by teacher make conclusion.
2. Students are given information that for the next meeting there is a test.

Assessment Scoring Guide:

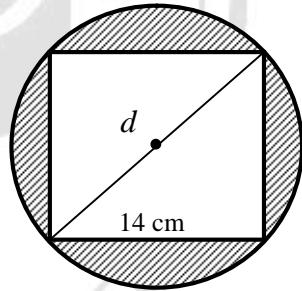
No	Name	Class	Group	Dimensions (Categories)		Average
				Neatness	True or False	

Interval score every dimensions: 75 – 95.

H. Learning Sources

- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2007. *Seri Pendalaman Materi Matematika SMP dan MTs*. Jakarta: ESIS.
- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2009. *Math for Junior High School 2nd Semester Grade VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Environment.

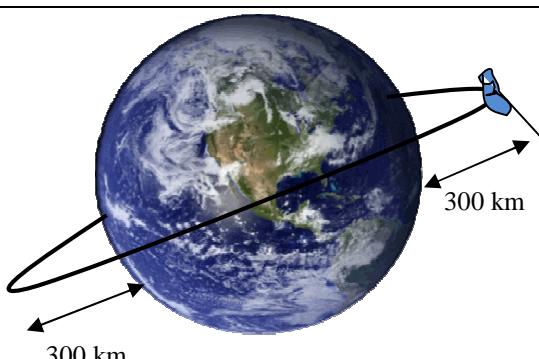
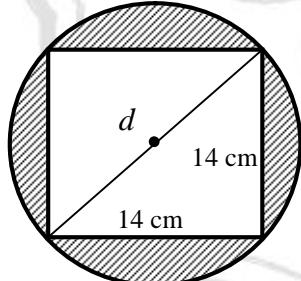
I. Assessment

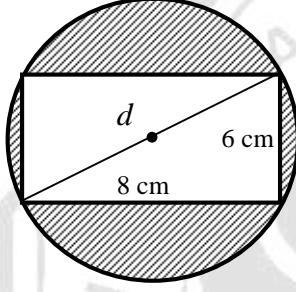
Indicator	Technique	Type of Instrument	Examples
1. To apply the circumference of circle in problem solving	Written test	Worksheet	<p>1. An artificial satellite is in an orbit 400 km above the Earth's surface. The radius of the Earth is 6,400 km, and the satellite's orbit is assumed to be circular. Determine the distance it travels through one complete orbit.</p> <p>2. An artificial satellite is in an orbit 300 km above the Earth's surface. The diameter of the Earth is 12,800 km, and the satellite's orbit is assumed to be circular. Determine the distance it travels through one complete orbit.</p>
2. To apply the area of circle in problem solving	Written test	Worksheet	<p>3.</p>  <p>A square is inside the circle. If the length of square's side is 14 cm, determine:</p> <ol style="list-style-type: none"> diameter of circle radius of circle area of shaded region.

			<p>4.</p> <p>A rectangular is inside the circle. If the length and width of rectangular are respectively 8 cm and 6 cm, determine:</p> <ol style="list-style-type: none"> diameter of circle radius of circle area of shaded region.
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Guidelines for Scoring:

No.	Key	Score
1.	<p>Memahami Masalah Given: Radius of Earth (r) = 6,400 km Radius of satelite (r) = 400 km + 6,400 km = 6,800 km Asked: The distance satelite travels through one complete orbit.</p>	1 2 1
	<p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: The distance satelite travels through one complete orbit: The circumference of satelite (K) = $2\pi r$</p>	2
	<p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah $K = 2 \times 3.14 \times 6,800$ = 42,704</p>	2 1
	So, distance satelite travels through one complete orbit is 42,704 km.	1
	Total score	10

2.	 <p>Memahami Masalah</p> <p>Given: Diameter of Earth (d) = 12,800 km Diameter of satellite (d) = $300 + 12,800 + 300 = 13,400$ km</p> <p>Asked: The distance satelite travels through one complete orbit.</p> <p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah</p> <p>Answered: The distance satelite travels through one complete orbit: The circumference of satelite (K) = πd</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah</p> <p>$K = 3.14 \times 13,400$ $= 42,076$</p> <p>So, distance satelite travels through one complete orbit is 42,076 km.</p>	1 2 1 2 2 1 1 10
3.	 <p>Let: d = diameter of circle and r = radius of circle</p> <p>Memahami Masalah</p> <p>Given: $s = 14$ cm</p> <p>Asked: Area of shaded region.</p> <p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah</p> <p>Answered: $d = \sqrt{s^2 + s^2}$ Area of shaded region = area of circle – area of aquare</p>	1 1 1 2 2

	<p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah</p> $d = \sqrt{14^2 + 14^2} = \sqrt{196 + 196} = \sqrt{392} = 14\sqrt{2}$ $r = \frac{1}{2}d = \frac{1}{2} \times 14\sqrt{2} = 7\sqrt{2}$ $\text{Area of shaded region} = (\pi r^2) - (p \times l)$ $= \left(\frac{22}{7} \times (7\sqrt{2})^2\right) - (14 \times 14)$ $= 308 - 196$ $= 112$ <p>So, the area of shaded region is 112 cm^2.</p>	1 1 2 1 1 1 1 1
	Total score	10
4.	 <p>Let: d = diameter of circle and r = radius of circle</p> <p>Memahami Masalah Given: $p = 8 \text{ cm}$ and $l = 6 \text{ cm}$ Asked: Area of shaded region.</p> <p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: $d = \sqrt{p^2 + l^2}$ Area of shaded region = area of circle – area of rectangular</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah $d = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$ $r = \frac{1}{2}d = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ $\text{Area of shaded region} = (\pi r^2) - (p \times l)$ $= (3.14 \times 5^2) - (8 \times 6)$ $= 78.5 - 48$ $= 30.5$ So, the area of shaded region is 30.5 m^2.</p>	1 1 1 1 1 2 2 1 1 2 1 1 1 1
	Total score	10

$$\text{Mark} = \frac{\text{total score}}{4}$$

Known,
Mathematics Teacher

Pekalongan, January 21th 2013
Researcher

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

Nikmatul Maula
NIM. 4101409067



Lampiran 3

LEMBAR PENGAMATAN TERHADAP GURU KELAS EKSPERIMEN (1)

Hari/Tanggal : Selasa, 8 Januari 2013

Nama Guru : Nikmatul Maula

Pertemuan ke : 1 (Satu)

Petunjuk : Berilah penilaian Anda dengan memberikan tanda cek () pada kolom “ya” atau “tidak”, kemudian berikan skor yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No.	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skala Penilaian				
		Ya	Tidak	0	1	2	3	4
1.	Opening 1. Apperception: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready. # Teacher reminds the students about the elements and parts of circle. # Teacher brings the equipment to find the circumference of circle. # Teacher use contrast theorem which is circle and not. 2. Motivation: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher tells students some topics in daily life related with the circumference of circle such as roll. 							
2.	Main Activity a. Exploration: <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are divided into pairs, every group consist of 2 heterogeneous students, one as problem solver (PS) and the other as listener (L). 2. Teacher gives worksheet to each group to get the value of π and find the formula for the circumference of a circle. 3. Every student in their group determine the value of π and the 							

	<p>formula for the circumference of a circle.</p> <p>4. Teacher guides students the way to get the value of π and find the formula for the circumference of a circle.</p> <p>5. Teacher gives example.</p> <p>b. Elaboration:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher gives different problems in worksheet to PS and L about circumference of a circle in a problem solving. 2. PS and L learn their problem for 5 minutes. 3. PS read the problem and tell the L the step to conclude the problem. 4. L observing the problem solving process, ask if there is something less understood, or provide direction and guidance if PS had difficulty. 5. Teacher went around the classroom to observe and help smooth discussions. 6. After the first problem is solved, PS and L swapped roles and conduct discussions back as above. 7. One of group present the task in front of class. 8. The discussion of the two problems that have been given. 9. Teacher give reward to the best group. <p>c. Confirmation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception. 						
3.	<p>Closing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students are guided by teacher make conclusion. 2. Students are given homework by teacher exercises on students book. 						
Skor total							

Kriteria Penilaian:

Skor 4 : sangat baik (jika disampaikan dengan sangat jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 3 : baik (jika disampaikan dengan jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 2 : cukup (jika disampaikan dengan cukup jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 1 : kurang (jika disampaikan dengan kurang jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 0 : tidak terpenuhi

Perhitungan:

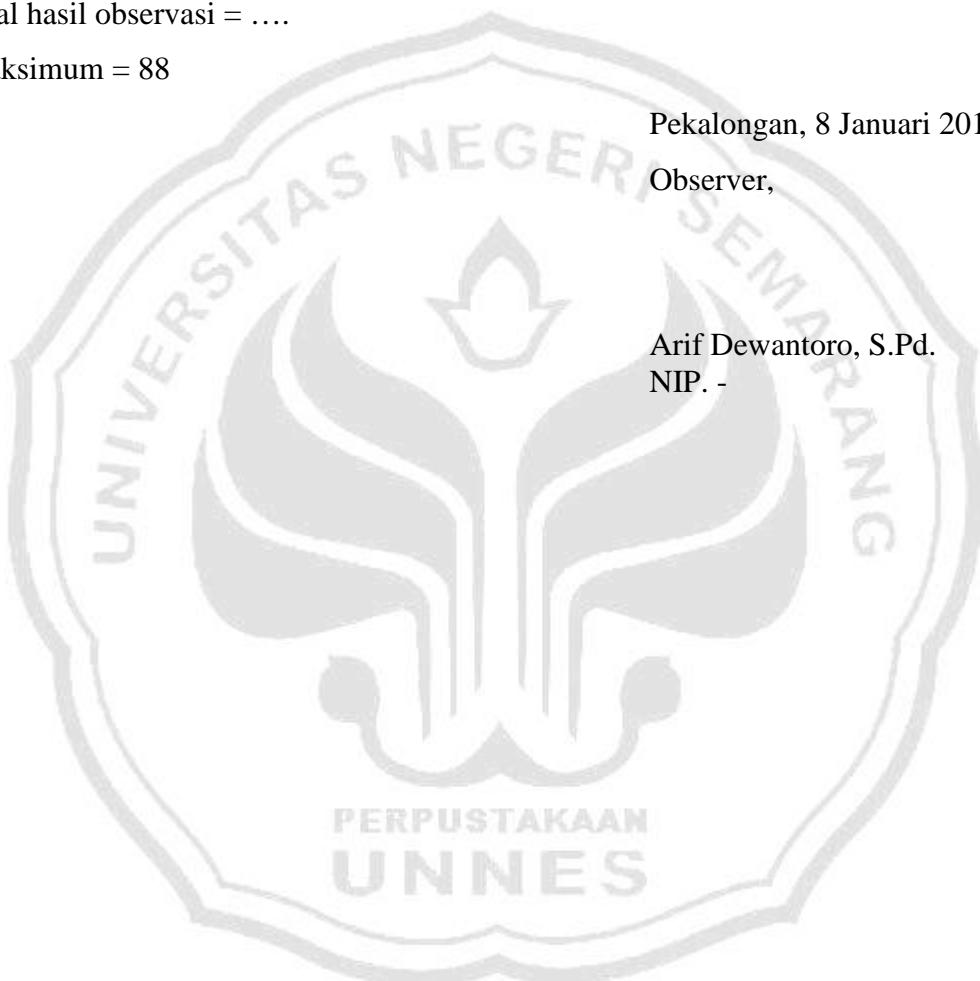
Skor total hasil observasi =

Skor maksimum = 88

Pekalongan, 8 Januari 2013

Observer,

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -



LEMBAR PENGAMATAN TERHADAP GURU KELAS EKSPERIMEN (2)

Hari/Tanggal : Rabu, 9 Januari 2013

Nama Guru : Nikmatul Maula

Pertemuan ke : 2 (Dua)

Petunjuk : Berilah penilaian Anda dengan memberikan tanda cek () pada kolom “ya” atau “tidak”, kemudian berikan skor yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No.	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skala Penilaian				
		Ya	Tidak	0	1	2	3	4
1.	Opening 1. Apperception: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready. # Teacher brings the equipment to prove the area of circle. # Teacher reminds students the way to get the value of π. # Teacher reminds students the formula for the circumference of a circle. 2. Motivation: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher tells students some topics in daily life related with the area of circle such as roll. 							
2.	Main Activity a. Exploration: <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are divided into pairs, every group consist of 2 heterogeneous students, one as problem solver (PS) and the other as listener (L). 2. Teacher gives worksheet to each group to get the value of π and find the formula for the area of a circle. 3. Every student in their group determine the formula for the area of a circle. 4. Teacher guides students the way to find the formula for the area of a circle. 							

	<p>5. Teacher gives example.</p> <p>b. Elaboration:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher gives different problems in worksheet to PS and L about area of a circle in a problem solving. 2. PS and L learn their problem for 5 minutes. 3. PS read the problem and tell the L the step to conclude the problem. 4. L observing the problem solving process, ask if there is something less understood, or provide direction and guidance if PS had difficulty. 5. Teacher went around the classroom to observe and help smooth discussions. 6. After the first problem is solved, PS and L swapped roles and conduct discussions back as above. 7. One of group present the task in front of class. 8. The discussion of the two problems that have been given. 9. Teacher give reward to the best group. <p>c. Confirmation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception. 						
3.	<p>Closing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students are guided by teacher make conclusion. 2. Students are given homework by teacher exercises on students book. 						
Skor total							

Kriteria Penilaian:

Skor 4 : sangat baik (jika disampaikan dengan sangat jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 3 : baik (jika disampaikan dengan jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 2 : cukup (jika disampaikan dengan cukup jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 1 : kurang (jika disampaikan dengan kurang jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 0 : tidak terpenuhi

Perhitungan:

Skor total hasil observasi =

Skor maksimum = 88

Pekalongan, 9 Januari 2013

Observer,

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -



LEMBAR PENGAMATAN TERHADAP GURU KELAS EKSPERIMEN (3)

Hari/Tanggal : Senin, 21 Januari 2013

Nama Guru : Nikmatul Maula

Pertemuan ke : 3 (Tiga)

Petunjuk : Berilah penilaian Anda dengan memberikan tanda cek () pada kolom “ya” atau “tidak”, kemudian berikan skor yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No.	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skala Penilaian				
		Ya	Tidak	0	1	2	3	4
1.	Opening 1. Apperception: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready. # Teacher reminds students the formula for the circumference of a circle. # Teacher reminds students the formula for the area of a circle. 2. Motivation: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher tells students some topics in daily life related with the circumference and area of circle such as roll. 							
2.	Main Activity a. Exploration: <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are divided into pairs, every group consist of 2 heterogeneous students, one as problem solver (PS) and the other as listener (L). 2. Teacher gives worksheet to each group. 3. Teacher guides students to calculate the formula for the circumference of a circle in a problem solving. 4. Teacher guides students to calculate the formula for the area of a circle in a problem solving. 5. Teacher gives example. 							

	<p>b. Elaboration:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher gives different problem to PS and L about the circumference and area of a circle in a problem solving. 2. PS and L learn their problem for 5 minutes. 3. PS read the problem and tell the L the step to conclude the problem. 4. L observing the problem solving process, ask if there is something less understood, or provide direction and guidance if PS had difficulty. 5. Teacher went around the classroom to observe and help smooth discussions. 6. After the first problem is solved, PS and L swapped roles and conduct discussions back as above. 7. One of group present the task in front of class. 8. The discussion of the two problems that have been given. 9. Teacher give reward to the best group. <p>c. Confirmation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception. 						
3.	<p>Closing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students are guided by teacher make conclusion. 2. Students are given information that for the next meeting there is a test. 						
Skor total							

Kriteria Penilaian:

Skor 4 : sangat baik (jika disampaikan dengan sangat jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 3 : baik (jika disampaikan dengan jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 2 : cukup (jika disampaikan dengan cukup jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 1 : kurang (jika disampaikan dengan kurang jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 0 : tidak terpenuhi

Perhitungan:

Skor total hasil observasi =

Skor maksimum = 88

Pekalongan, 21 Januari 2013

Observer,

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -



Lampiran 4

LESSON PLAN 1 (Control Class)

SCHOOL UNIT	: SMP N 2 Pekalongan
SUBJECT	: Mathematics
GRADE / SEMESTER	: VIII/2
TIME ALLOCATION	: 2 x 40 minutes

A. Standard of Competence

4. Determine the elements of a circle, parts of a circle and the measures

B. Basic Competence

- 4.2 To find the circumference and the area of a circle

C. Indicators

1. To determine the value of phi
2. To determine the circumference of a circle

D. Learning Objectives

1. Students are able to determine the value of phi
2. Students are able to determine the circumference of a circle

E. Learning Materials

- Chapter 6 Circle

F. Approach, Method, and Model of Learning

1. Approach : Contextual Teaching and Learning
2. Methods : Lecture, discussion, and question and answer
3. Model : Ekspository

G. Learning Activity**Opening****1. Apperception:**

- # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready.
- # Teacher reminds the students about the elements and parts of circle.
- # Teacher use contrast theorem which is circle and not.

2. Motivation

- # Teacher tells students some topics in daily life related with the circumference of circle such as roll.

Main Activity**a. Exploration :**

1. Teacher guides students the way to get the value of π .

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 2. Teacher guides students to find the formula for the circumference of a circle. 3. Teacher gives example. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

b. Elaboration :

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher gives exercises to students about circumference of a circle. 2. Teacher went around the classroom to give preface and help students who have difficulties. 3. Teacher offer student to present their answer. 4. The discussion of the problems that have been given. 5. Teacher give reward to the student who present in front of class. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

c. Confirmation :

- | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Closing

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Students are guided by teacher make conclusion. 2. Students are given homework by teacher exercises on students book. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

H. Learning Sources

- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2007. *Seri Pendalaman Materi Matematika SMP dan MTs*. Jakarta: ESIS.
- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2009. *Math for Junior High School 2nd Semester Grade VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Environment.

I. Assessment

Indicator	Technique	Type of Instrument	Examples
<ol style="list-style-type: none"> 1. To determine the value of phi. 	Written test	Quiz	<p>The comparison value of circumference (K) and diameter (d) of circle is called...</p> <p>The value of phi is ... or</p>
<ol style="list-style-type: none"> 2. To determine the circumference of a circle. 			<p>The radius of a children's bicycle wheel is 14 cm. Determine:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. the circumference of the bicycle wheel, and b. the length of the track made by the bicycle wheel if it rotates 300 times.

Guidelines for Scoring:

No.	Key	Score
1.	The comparison value of circumference (K) and diameter (d) of circle is called phi . The value of phi is $\frac{22}{7}$ or 3.14.	2 3
	Total score	5
2.	$r = 14 \text{ cm.}$ a. Circumference of the bicycle wheel: $K = 2\pi r$ $= 2 \times \frac{22}{7} \times 14$ $= 88$ So, the circumference of the bicycle wheel is 88 cm. b. The length of the track: $\text{Length} = 88 \times 300$ $= 26,400$ So, the length of the track made by the bicycle wheel if it rotates 300 times is 26,400 cm.	1 2 1 1 1 1 2 1 1
	Total score	10

$$\text{Mark} = \frac{\text{total score}}{1.5}$$

Known,
Mathematics Teacher

Pekalongan, January 10th 2013
Researcher

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

Nikmatul Maula
NIM. 4101409067

LESSON PLAN 2

(Control Class)

SCHOOL UNIT : SMP N 2 Pekalongan
 SUBJECT : Mathematics
 GRADE / SEMESTER : VIII/2
 TIME ALLOCATION : 2 x 40 minutes

A. Standard of Competence

4. Determine the elements of a circle, parts of a circle and the measures

B. Basic Competence

- 4.2 To find the circumference and the area of a circle

C. Indicators

1. To determine the area of a circle

D. Learning Objectives

1. Students able to determine the area of a circle

E. Learning Materials

- Chapter 6 Circle

F. Approach, Method, and Model of Learning

1. Approach : Contextual Teaching and Learning
2. Methods : Lecture, discussion, and question and answer
3. Model : Expository

G. Learning Activity

Opening

1. Apperception:

- # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready.
- # Teacher reminds students the way to get the value of π .
- # Teacher reminds students the formula for the circumference of a circle.

2. Motivation

- # Teacher tells students some topics in daily life related with the area of circle such as roll.

Main Activity

a. Exploration :

1. Teacher guides students to find the formula for the area of a circle.
2. Teacher gives example.

b. Elaboration :

1. Teacher gives exercises to students about area of a circle.
2. Teacher went around the classroom to give preface and help students who have difficulties.
3. Teacher offer student to present their answer.
4. The discussion of the problems that have been given.
5. Teacher give reward to the student who present in front of class.

c. Confirmation :

1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception.

Closing

1. Students are guided by teacher make conclusion.
2. Students are given homework by teacher exercises on students book.

H. Learning Sources

- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2007. *Seri Pendalaman Materi Matematika SMP dan MTs*. Jakarta: ESIS.
- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2009. *Math for Junior High School 2nd Semester Grade VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Environment.

I. Assessment

Indicator	Technique	Type of Instrument	Examples
To determine the area of a circle.	Written test	Quiz	Determine area of circle who having: a. radius of 14 cm, and b. diameter of 20 cm.

Guidelines for Scoring:

No.	Key	Score
1.	c. $r = 14 \text{ cm}$. Area of circle: $L = \pi r^2$ $= \frac{22}{7} \times 14^2$ $= 616$ So, the area of circle is 616 cm^2 .	1 1 1 1 1
	d. $d = 20 \text{ cm}$. $r = 10 \text{ cm}$. Area of circle: $L = \pi r^2$	1 1

	$= 3.14 \times 10^2$ $= 314$ So, the area of circle is 314 cm^2 .	1 1 1
	Total score	10

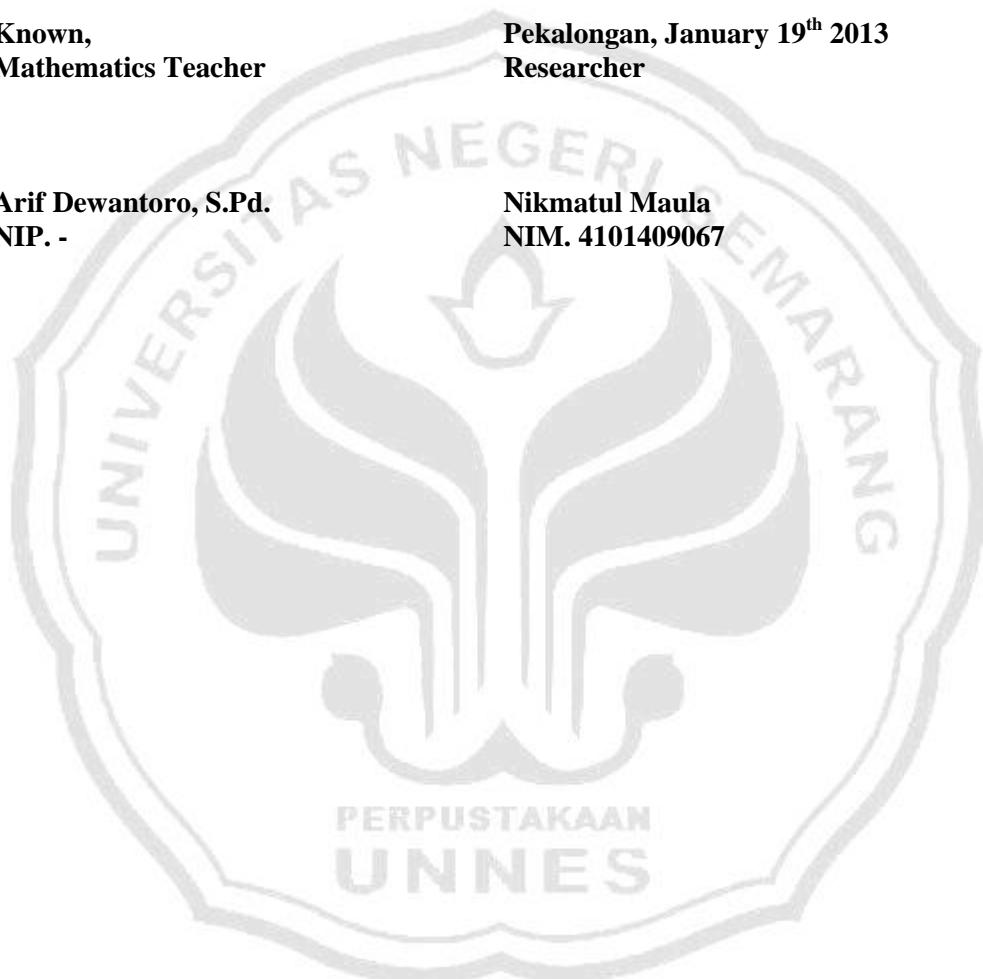
Mark = total score

Known,
Mathematics Teacher

Pekalongan, January 19th 2013
Researcher

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

Nikmatul Maula
NIM. 4101409067



LESSON PLAN 3

(Control Class)

SCHOOL UNIT : SMP N 2 Pekalongan
 SUBJECT : Mathematics
 GRADE / SEMESTER : VIII/2
 TIME ALLOCATION : 2 x 40 minutes

A. Standard of Competence

4. Determine the elements of a circle, parts of a circle and the measures

B. Basic Competence

- 4.2 To find the circumference and the area of a circle

C. Indicators

1. To apply the circumference of circle in problem solving
2. To apply the area of circle in problem solving

D. Learning Objectives

1. Students able to apply the circumference of circle in problem solving
2. Students able to apply the area of circle in problem solving

E. Learning Materials

- Chapter 6 Circle

F. Approach, Method, and Model of Learning

1. Approach : Contextual Teaching and Learning
2. Methods : Lecture, discussion, and question and answer
3. Model : Ekspository

G. Learning Activity

Opening
<p>1. Apperception:</p> <ul style="list-style-type: none"> # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready. # Teacher reminds students the formula for the circumference of a circle. # Teacher reminds students the formula for the area of a circle. <p>2. Motivation</p> <ul style="list-style-type: none"> # Teacher tells students some topics in daily life related with the circumference and area of circle such as roll.
Main Activity
<p>a. Exploration :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher guides students to calculate the formula for the circumference of a circle in a problem solving.

2. Teacher guides students to calculate the formula for the area of a circle in a problem solving.
3. Teacher gives example.

b. Elaboration :

1. Teacher gives exercises to students about the circumference and area of a circle in problem solving.
2. Teacher went around the classroom to give preface and help students who have difficulties.
3. Teacher offer student to present their answer.
4. The discussion of the problems that have been given.
5. Teacher give reward to the student who present in front of class.

c. Confirmation :

1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception.

Closing

1. Students are guided by teacher make conclusion.
2. Students are given information that for the next meeting there is a test.

H. Learning Sources

- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2007. *Seri Pendalaman Materi Matematika SMP dan MTs*. Jakarta: ESIS.
- Adinawan, M. Cholik dan Sugijono. 2009. *Math for Junior High School 2nd Semester Grade VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Environment.

I. Assessment

Indicator	Technique	Type of Instrument	Examples
1. To apply the circumference of circle in problem solving	Written test	Quiz	A circular park with a diameter of 28 m. Along the edge lamps will be installed at a distance of 4 m. How many lamps should be installed along the edge of the park?
2. To apply the area of circle in problem solving	Written test	Quiz	Mr. John will plant banana trees in his garden were circular with radius of 14 m, if every 2 m^2 will be planted with banana trees, how many banana trees should be planted?

Guidelines for Scoring:

No.	Key	Score
1.	<p>Diameter of park (d) = 28 m Distance between lamp (D) = 4 m</p> <p>Circumference of park (K): $K = \pi d$ $= \frac{22}{7} \times 28$ $= 88 \text{ m}$</p> <p>The number of lamp (n): $n = \frac{K}{D}$ $= \frac{88}{4}$ $= 22$</p> <p>So, there are 22 lamps should be installed along the edge of the park.</p>	1 1 1 1 1 1 1 1 1
	Total score	10
2.	<p>Radius of garden (r) = 14 m Area to plant a banana tree (A) = 2 m^2</p> <p>Area of garden (L): $L = \pi r^2$ $= \frac{22}{7} \times 14 \times 14$ $= 616 \text{ m}^2$</p> <p>The number of banana tree (n): $n = \frac{L}{A}$ $= \frac{616}{2}$ $= 308$</p> <p>So, there are 308 banana trees should be planted.</p>	1 1 1 1 1 1 1 1 1
	Total score	10

$\text{Mark} = \frac{\text{total score}}{2}$

Known,
Mathematics Teacher

Pekalongan, January 22th 2013
Researcher

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

Nikmatul Maula
NIM. 4101409067



Lampiran 5

LEMBAR PENGAMATAN TERHADAP GURU KELAS KONTROL (1)

Hari/Tanggal : Kamis, 10 Januari 2013

Nama Guru : Nikmatul Maula

Pertemuan ke : 1 (Satu)

Petunjuk : Berilah penilaian Anda dengan memberikan tanda cek () pada kolom “ya” atau “tidak”, kemudian berikan skor yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No.	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skala Penilaian				
		Ya	Tidak	0	1	2	3	4
1.	Opening 1. Apperception: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready. # Teacher reminds the students about the elements and parts of circle. # Teacher use contrast theorem which is circle and not. 2. Motivation: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher tells students some topics in daily life related with the circumference of circle such as roll. 							
2.	Main Activity a. Exploration: <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher guides students the way to get the value of π. 2. Teacher guides students to find the formula for the circumference of a circle. 3. Teacher gives example. b. Elaboration: <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher gives exercises to students about circumference of a circle. 2. Teacher went around the classroom to give preface and help students who have 							

	<p>difficulties.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Teacher offer student to present their answer. 4. The discussion of the problems that have been given. 5. Teacher give reward to the student who present in front of class. <p>c. Confirmation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception. 					
3.	<p>Closing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students are guided by teacher make conclusion. 2. Students are given homework by teacher exercises on students book. 					
Skor total						

Kriteria Penilaian:

Skor 4 : sangat baik (jika disampaikan dengan sangat jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 3 : baik (jika disampaikan dengan jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 2 : cukup (jika disampaikan dengan cukup jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 1 : kurang (jika disampaikan dengan kurang jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 0 : tidak terpenuhi

Perhitungan:

Skor total hasil observasi =

Skor maksimum = 60

Pekalongan, 10 Januari 2013

Observer,

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

LEMBAR PENGAMATAN TERHADAP GURU KELAS KONTROL (2)

Hari/Tanggal : Sabtu, 19 Januari 2013

Nama Guru : Nikmatul Maula

Pertemuan ke : 2 (Dua)

Petunjuk : Berilah penilaian Anda dengan memberikan tanda cek () pada kolom “ya” atau “tidak”, kemudian berikan skor yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No.	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skala Penilaian				
		Ya	Tidak	0	1	2	3	4
1.	Opening 1. Apperception: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready. # Teacher reminds students the way to get the value of π. # Teacher reminds students the formula for the circumference of a circle. 2. Motivation: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher tells students some topics in daily life related with the area of circle such as roll. 							
2.	Main Activity a. Exploration: <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher guides students to find the formula for the area of a circle. 2. Teacher gives example. b. Elaboration: <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher gives excercises to students about area of a circle. 2. Teacher went around the classroom to give preface and help students who have difficulties. 3. Teacher offer student to present their answer. 4. The discussion of the problems that have been given. 5. Teacher give reward to the student who present in front of 							

	class. c. Confirmation: 1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception.						
3.	Closing 1. Students are guided by teacher make conclusion. 2. Students are given homework by teacher exercises on students book.						
Skor total							

Kriteria Penilaian:

Skor 4 : sangat baik (jika disampaikan dengan sangat jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 3 : baik (jika disampaikan dengan jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 2 : cukup (jika disampaikan dengan cukup jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 1 : kurang (jika disampaikan dengan kurang jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 0 : tidak terpenuhi

Perhitungan:

Skor total hasil observasi =

Skor maksimum = 56

Pekalongan, 19 Januari 2013

Observer,

PERPUSTAKAAN
UNNES

Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

LEMBAR PENGAMATAN TERHADAP GURU KELAS KONTROL (3)

Hari/Tanggal : Selasa, 22 Januari 2013

Nama Guru : Nikmatul Maula

Pertemuan ke : 3 (Tiga)

Petunjuk : Berilah penilaian Anda dengan memberikan tanda cek () pada kolom “ya” atau “tidak”, kemudian berikan skor yang sesuai dengan pengamatan Anda.

No.	Kegiatan Guru	Terpenuhi		Skala Penilaian				
		Ya	Tidak	0	1	2	3	4
1.	Opening 1. Apperception: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher says greeting and makes sure whether the students are ready. # Teacher reminds students the formula for the circumference of a circle. # Teacher reminds students the formula for the area of a circle. 2. Motivation: <ul style="list-style-type: none"> # Teacher tells students some topics in daily life related with the circumference and area of circle such as roll. 							
2.	Main Activity a. Exploration: <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher guides students to calculate the formula for the circumference of a circle in a problem solving. 2. Teacher guides students to calculate the formula for the area of a circle in a problem solving. 3. Teacher gives example. b. Elaboration: <ol style="list-style-type: none"> 1. Teacher gives excercises to students about the circumference and area of a circle in problem solving. 2. Teacher went around the classroom to give preface and help students who have 							

	<p>difficulties.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Teacher offer student to present their answer. 4. The discussion of the problems that have been given. 5. Teacher give reward to the student who present in front of class. <p>c. Confirmation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The students are given confirmation about the material if there are some misconception. 					
3.	<p>Closing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students are guided by teacher make conclusion. 2. Students are given information that for the next meeting there is a test. 					
Skor total						

Kriteria Penilaian:

Skor 4 : sangat baik (jika disampaikan dengan sangat jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 3 : baik (jika disampaikan dengan jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 2 : cukup (jika disampaikan dengan cukup jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 1 : kurang (jika disampaikan dengan kurang jelas/tepat/terarah/runtun)

Skor 0 : tidak terpenuhi

Perhitungan:

Skor total hasil observasi =

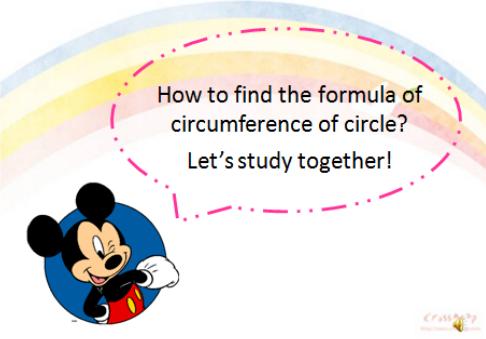
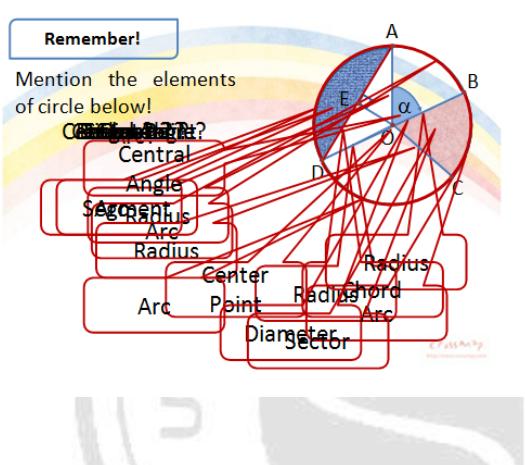
Skor maksimum = 56

Pekalongan, 22 Januari 2013

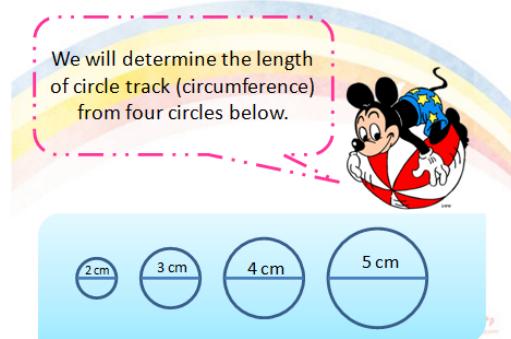
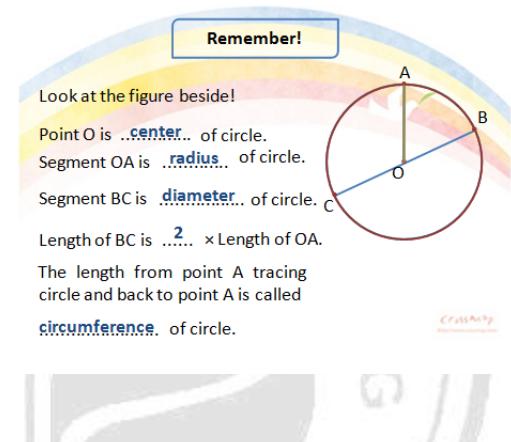
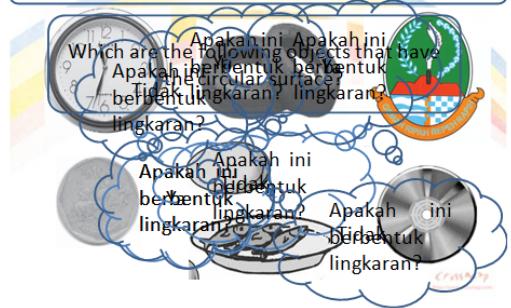
Observer,

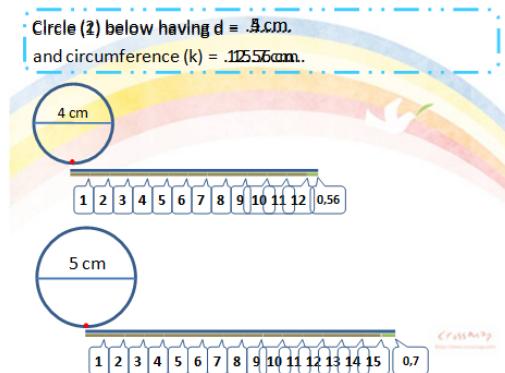
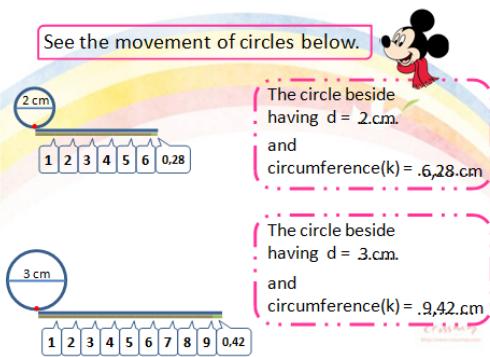
Arif Dewantoro, S.Pd.
NIP. -

Lampiran 6



So the objects which have circular surface are
Look at the figure below:





Circle-	Diameter (d)	Circumference (K)	$\frac{K}{d}$
1	2 cm	6.28 cm	3.14
2	3 cm	9.42 cm	3.14
3	4 cm	12.56 cm	3.14
4	5 cm	15.7 cm	3.14

Are these $\frac{K}{d}$ values same? Yes

Generally, 3.14 is called phi (π)

$$\begin{aligned} \frac{K}{d} = 3.14 &\Rightarrow \frac{K}{d} = \pi \\ &\Leftrightarrow K = \pi \times d \quad d = 2r \\ &\Leftrightarrow K = \pi \times 2r \\ &\Leftrightarrow K = 2\pi r \end{aligned}$$

Can you write the conclusion?



Conclusion

If the circumference of a circle is K with diameter d and radius r , then:

$$K = \pi \times d \quad \text{or} \quad K = 2\pi r$$

Note :

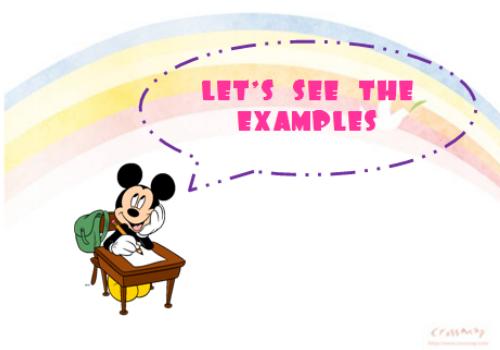
To solve the problem related to radius or diameter of circle, you can use:

- $\pi = \frac{22}{7}$, if radius or diameter is the multiple of 7;

- $\pi = 3.14$, if radius or diameter is not the multiple of 7;

UNTIL THERE,
IS THERE ANY
QUESTION?





Example 1

Determine the circumference of circle having:

- Radius of 7 cm
- Radius of 10 cm
- Diameter of 21 cm

Answer:

a. $r = 7 \text{ cm}$

Circumference of circle (K):

$$K = 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 = 44 \text{ cm.}$$

b. $r = 10 \text{ cm}$

Circumference of circle (K):

$$K = 2\pi r = 2 \times 3.14 \times 10 = 62.8 \text{ cm.}$$

c. $d = 21 \text{ cm}$

Circumference of circle (K):

$$K = \pi d = \frac{22}{7} \times 21 = 66 \text{ cm.}$$

Example 2

A circular field having circumference of 88 cm. Determine:

- Diameter of field
- Radius of field



Answer:

a. $K = 88 \text{ cm.}$

Diameter of field:

$$K = \pi d$$

$$\Leftrightarrow 88 = \frac{22}{7} \times d$$

$$\Leftrightarrow d = \frac{88 \times 7}{22}$$

$$\Leftrightarrow d = 28$$

So, $d = 28 \text{ cm.}$

b. $d = 28 \text{ cm.}$

Radius of field:

$$r = \frac{1}{2} \times d$$

$$= \frac{1}{2} \times 28$$

$$= 14$$

So, $r = 14 \text{ cm.}$

Area of Circle

by:

Nikmatul Mayla
Semarana State University



Remember!

What is the name of shape beside? **Rectangular**

What is its length? **p**

And the width is? **l**

What is the formula of its area? **$p \times l$**

Look at the figure of circle above!

radius = **r**. Circumference = **$2\pi r$** .

The circle divides into **16** sectors

Length of arc AB = $\frac{1}{2} \times \text{Circumference}$

Are two circles having the same area?
Why?
Yes, because two circles are adjacent (berhimpit)

Change circle-(2) to be a rectangular

Is the area of (2) same with the area of (3)?
Yes..

See figure (3)
The shape is **rectangular**

Length = **p**

$$p = \frac{1}{16} \times (2\pi r) = \frac{1}{2} \times (2\pi r)$$

$$= \pi r$$

Width = **r**

$$= r$$

Area of (2) = Area of (3)

Area of (3) = $p \times r$
 $= \pi r \times r$
 $= \pi r^2$

Because area of (2) = area of (3)
Then area of (2) = πr^2
So, the area of circle = πr^2

Conclusion

A circle with radius **r**,
The area is **πr^2**

**UNTIL THERE,
IS THERE ANY
QUESTION?**



Example 1

Determine the area of circle having:

- Radius of 7 cm
- Radius of 10 cm
- Diameter of 21 cm

Answer:

a. $r = 7 \text{ cm}$

Area of circle (L):

$$L = \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 7 \times 7 = 154 \text{ cm}^2.$$

b. $r = 10 \text{ cm}$

Area of circle (L):

$$L = \pi r^2 = 3.14 \times 10 \times 10 = 314 \text{ cm}^2.$$

c. $d = 21 \text{ cm}, r = \frac{21}{2}$

Area of circle (L):

$$L = \pi r^2 = \frac{22}{7} \times \frac{21}{2} \times \frac{21}{2} = \frac{693}{2} = 346.5 \text{ cm}^2.$$

Example 2

A circular field having area of 616 cm^2 . Determine the radius of field.

Answer:

$L = 616 \text{ cm}^2.$

Radius of field?

$$L = \pi r^2$$

$$\Leftrightarrow 616 = \frac{22}{7} \times r^2$$

$$\Leftrightarrow r^2 = \frac{616 \times 7}{22}$$

$$\Leftrightarrow r^2 = 196$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt{196}$$

$$\Leftrightarrow r = 14$$

$$\text{So, } r = 14 \text{ cm.}$$

GOOD LUCK
DON'T FORGET TO
STUDY AT HOME..
^^



Worksheet

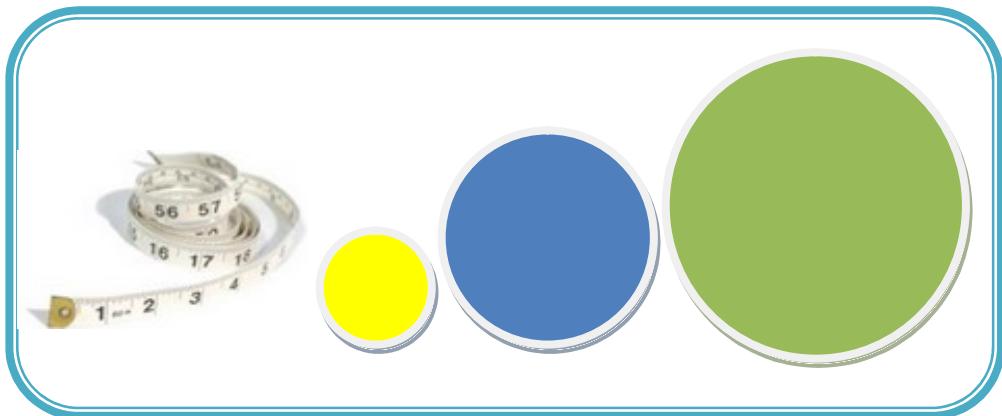
Name of Group:

1. /No.

2. /No.



Circumference of Circle



By: Nikmatul Maula
(Semarang State University)

Basic Competence

To determine the value of phi (π) and calculate the circumference of circle.

Goal

Students can determine the value of phi (π) and the circumference of a circle.



Ali rides a bicycle with wheel's radius length 21 cm. If the wheel spins 800 times, how many kilometers the distance Ali traveled?

How to solve this problem? Let's follow the following step!

Remember

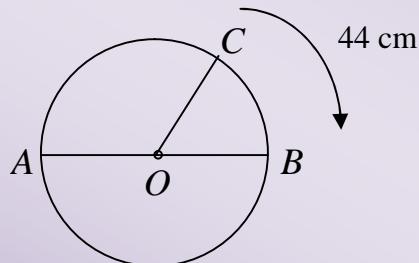


Figure 1

See Figure 1!

This figure's shape is

The center of circle is

$OA = OB = OC$ is of circle.

AB is of circle.

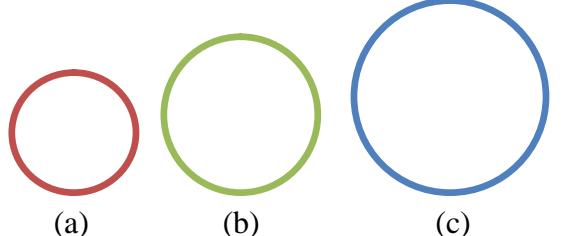
How many centimeters one rotation of that circle? cm.

So, the circumference of that circle is.... cm.

Circumference of A Circle

- | Provide 3 model circles (circular objects) in diameter respectively 3.5 cm, 7 cm, and 10 cm and thread gauge (meteran). See Figure 2.

Figure 2



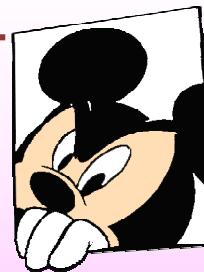
(a)

(b)

(c)

Measure each model circle, diameter and circumference, carefully and thoroughly, then fill in the fields below.

Circle	Diameter (d)	Circumference (K)	$\frac{K}{d}$
(a)			
(b)			
(c)			



See column $\frac{K}{d}$.

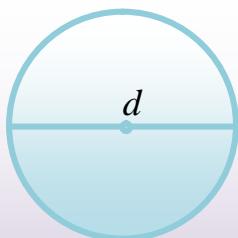
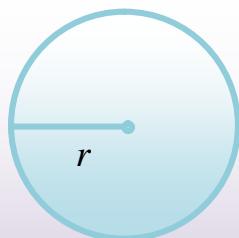
Are the comparison value $\frac{K_a}{d_a}$, $\frac{K_b}{d_b}$, and $\frac{K_c}{d_c}$ are constant? (.....)

Number $\frac{22}{7}$ or 3,14 then is called π (phi)

So, $\frac{K}{d} = \dots \Leftrightarrow K = \dots \times d$

Because $d = 2r$, then $K = \dots \times 2r = \dots$

Conclusion



A circle with radius r , diameter d , and the circumference is K , then:

$$K = \dots \times \dots$$

or

$$K = \dots \times \dots \times \dots$$

How about Ali's problem?

Given: Radius of bicycle's wheel (r) = cm

The number of wheel spins (n) =

Asked: Distance Ali traveled.

$$\begin{aligned} \text{Answer: Circumference of bicycle } (K) &= \dots \times \dots \times \dots \\ &= \dots \times \dots \times \dots \\ &= \dots \end{aligned}$$



$$\text{Distance Ali traveled } = K \times n$$

$$= \dots \times \dots$$

$$= \dots$$

So, the distance Ali traveled is km.

Problem of Circle's Circumference

The comparison value of circumference (K) and diameter (d) of circle is called...
The value of phi is ... or

Problem 1

A motorcycle wheel of radius 35 cm will lead the way as far as 2.2 km. How many times the wheel spins? ($\pi = \frac{22}{7}$)



Given: Radius of wheel (r) = cm

Distance (D) = km = cm

Asked:?

Answer:

So, the wheel spins times.

Problem 2

The circumference of a motorcycle wheel is 132 cm. Determine the length of radius of motorcycle wheel and the length of the track made by motorcycle wheel if it rotates 100 times.



Given: Circumference of wheel (K) = cm

The number of wheel rotated (n) =

Asked: ?

Answer:

So, the radius of motorcycle's wheel is cm and the length of the track made by the bicycle wheel if it rotates 100 times is cm.

Worksheet

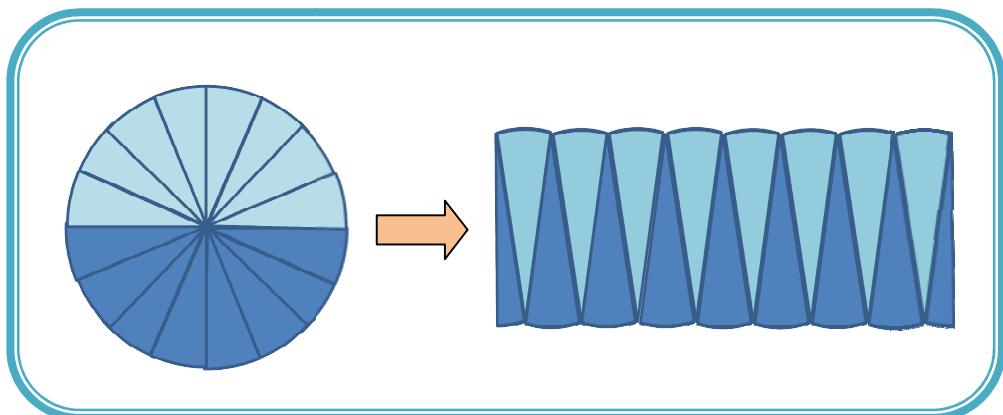
Name of Group:

1. /No.

2. /No.



The Area of Circle



By: Nikmatul Maula
(Semarang State University)

Basic Competence

To calculate the area of circle

Goal

Students can determine the area of a circle with a rectangular approach.



Mr. Agus received orders to make 5 pieces of circular table surface. At the request of the buyer, then Mr. Agus make a table with a length of radius is 50 cm. How many meters square boards Mr. Agus necessary to fulfill these orders?

How to solve this problem? Let's follow the following step!

Remember

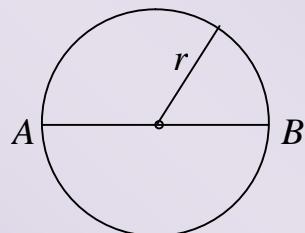


Figure 1

See Figure 1!

This figure's shape is.....

Radius =

Circumference (K) = \times \times

$$\cap AB = \frac{1}{2} \times K$$

$$= \frac{1}{2} \times \dots \times \dots \times \dots$$

$$= \dots \times \dots$$

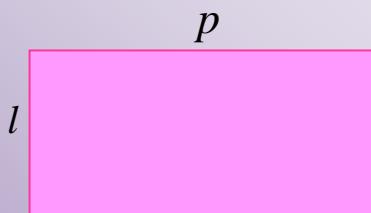


Figure 2

See Figure 2!

This figure's shape is.....

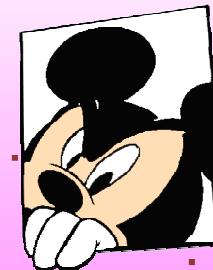
Length = ...

Width = ...

The area = ... \times ...

So, a rectangular with length p , width l , and the area L , then

$$L = \dots \times \dots$$



as shown in

is formed with:

$$\dots \times \dots = \dots$$

rectangle formed

on



radius r and
then:

$$\times \dots = \dots$$

renders?

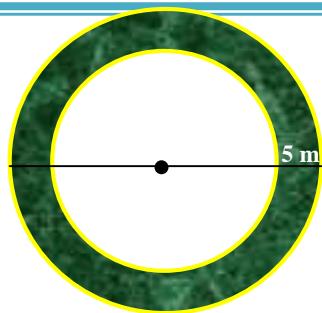
Problem of Circle's Area

Determine area of circle who having:

- a. radius of 14 cm, and
 - b. diameter of 20 cm.

Problem 1

A circular park has a radius of 31 m. A circular footway of 5 m wide surrounding the park is constructed. If the cost for the footway construction is Rp 10.000,00 per 1 m^2 , determine the total cost for its construction.



Given: $r_{\text{big circle}} = \dots \text{ m}$

$$r_{\text{small circle}} = \dots \text{ m}$$

Cost for construction per m² = Rp

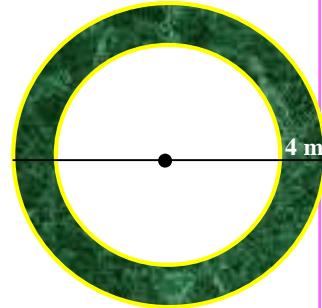
Asked: ?

Answer:

So, the total cost for its construction is Rp

Problem 2

A circular park has a diameter of 56 m. A circular footway of 4 m wide surrounding the park is constructed. If the cost for the footway construction is Rp 12.000,00 per 1 m^2 , determine the total cost for its construction.



Given: $d_{\text{big circle}} = \dots \text{ m} \Leftrightarrow r_{\text{big circle}} = \dots \text{ m}$

$$r_{\text{small circle}} = \dots \text{ m}$$

Cost for construction per m² = Rp

Asked: ?

Answer:

So, the total cost for its construction is Rp

Worksheet

Name of Group:

1. /No.

2. /No.



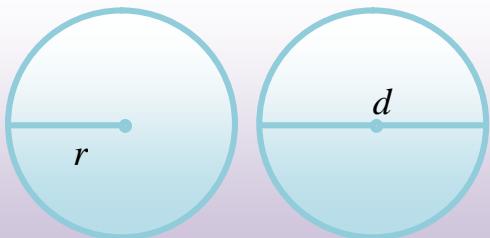
Basic Competence

To use the formula of circumference and area of circle in problem solving.

Goal

Students can use the formula of circumference and area of circle in problem solving.

Remember



A circle with radius r , diameter d , the circumference is K , and the area is L , then:

$$K = \dots \times \dots$$

or

$$K = \dots \times \dots \times \dots$$

and

$$L = \dots \times \dots \times \dots = \dots$$

Example 1

A circular park with a diameter of 28 m. Along the edge lamps will be installed at a distance of 4 m. How many lamps should be installed along the edge of the park? ($\pi = \frac{22}{7}$)

Given:

Diameter of park (d) = m

Distance between lamp (D) = m



Answer:

Circumference of park (K):

$$K = \dots$$

$$= \dots \times \dots$$

$$= \dots \text{ m}$$

The number of lamp (n):

$$n = \frac{K}{D}$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

So, there are = lamps should be installed along the edge of the park.

Example 2

Mr. John will plant trees in his garden were circular with radius of 14 m, if every 2 m^2 will be planted with a Cemara tree, how many Cemara trees should be planted? ($\pi = \frac{22}{7}$)

Given:

Radius of garden (r) = m

Area to plant a Cemara tree (A) = m^2

Answer:

Area of garden (L):

$$L = \dots$$

$$= \dots \times \dots \times \dots$$

$$= \dots \text{ m}^2$$

The number of Cemara tree (n):

$$n = \frac{L}{A}$$

$$= \dots$$

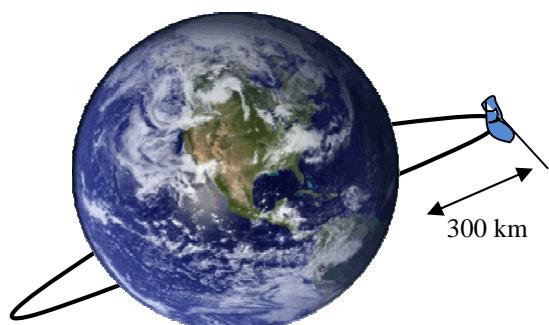
$$= \dots$$



So, there are Cemara trees should be planted.

Problem 1

An artificial satellite is in an orbit 400 km above the Earth's surface. The radius of the Earth is 6,400 km, and the satellite's orbit is assumed to be circular. Determine the distance it travels through one complete orbit.

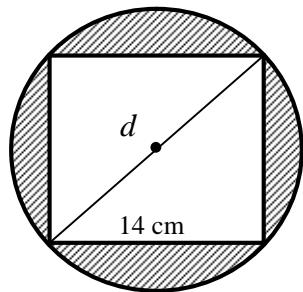
**Problem 2**

An artificial satellite is in an orbit 300 km above the Earth's surface. The diameter of the Earth is 12,800 km, and the satellite's orbit is assumed to be circular. Determine the distance it travels through one complete orbit.

Problem 3

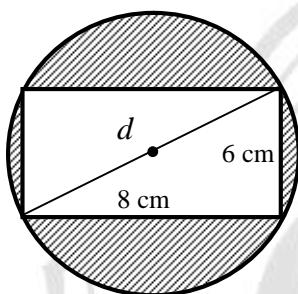
A square is inside the circle. If the length of square's side is 14 cm, determine:

- a. diameter of circle
- b. radius of circle
- c. area of shaded region.

**Problem 4**

A rectangular is inside the circle. If the length and width of rectangular are respectively 8 cm and 6 cm, determine:

- a. diameter of circle
- b. radius of circle
- c. area of shaded region.



PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 8

Daftar Nilai Tugas (*Worksheet*)
Assesment Scoring Guide

Topic : Circumference of Circle

Date : January 8th 2013

Class : VIII D

No	Name	Group	Dimensions (Categories)		Average
			Neatness	True or False	
1	Amelsa Pramesti Rima Putri	6	90	100	95
2	Asma Nur Azizah	2	85	80	82,5
3	Azzahra Dika Milatina	6	90	100	95
4	Bina Estherly	14	85	80	82,5
5	Chandra Kirana	7	90	100	95
6	Dista Indy Meidinita	12	90	100	95
7	Evita Emala Deli	14	85	80	82,5
8	Hisyam Ryandhika Kusuma	1	90	100	95
9	Lilis Setiowati	3	88	85	86,5
10	Lutfiah Maharani Siniwi	7	90	100	95
11	M Fakhri Musyaffa' Budiman	10	90	100	95
12	M. Primo Dayu Septoko	10	90	100	95
13	Matthew Cristianto	5	85	80	82,5
14	Michael Axel Pangestu	11	90	100	95
15	Mustiko Bayu Adjie	1	90	100	95
16	N Qurrotu' Ainii	4	90	100	95
17	Najma Zahira	9	88	85	86,5
18	Naufal Huda	5	85	80	82,5
19	Niswatun Chasanah	4	90	100	95
20	Rino Destama Sugandhi	3	88	85	86,5
21	Risci Natasya Susilaningrum	9	88	85	86,5
22	Risqi Shabhan Afrizal	2	85	80	82,5
23	Septina Dilan Salsabella	8	90	100	95
24	Susan Kamila N	13	88	85	86,5
25	Syafiq Ilyas	11	90	100	95
26	Syifana Awan Ardhini	13	88	85	86,5
27	Yonathan Filalba	8	90	100	95
28	Yossiaji Purwanto	12	90	100	95

Assesment Scoring Guide

Topic : Area of Circle

Date : January 9th 2013

Class : VIII D

No	Name	Group	Dimensions (Categories)		Average
			Neatness	True or False	
1	Amelsa Pramesti Rima Putri	1	90	91	90,5
2	Asma Nur Azizah	2	90	100	95
3	Azzahra Dika Milatina	1	90	91	90,5
4	Bina Estherly	3	88	85	86,5
5	Chandra Kirana	7	90	100	95
6	Dista Indy Meidinita	3	88	85	86,5
7	Evita Emala Deli	4	88	87	87,5
8	Hisyam Ryandhika Kusuma	2	90	100	95
9	Lilis Setiowati	5	88	85	86,5
10	Lutfiah Maharani Siniwi	6	90	93	91,5
11	M Fakhri Musyaffa' Budiman	7	90	100	95
12	M. Primo Dayu Septoko	4	88	87	87,5
13	Matthew Cristianto	6	90	93	91,5
14	Michael Axel Pangestu	8	90	91	90,5
15	Mustiko Bayu Adjie	9	90	100	95
16	N Qurrotu' Ainii	5	88	85	86,5
17	Najma Zahira	8	90	91	90,5
18	Naufal Huda	10	90	91	90,5
19	Niswatun Chasanah	11	90	93	91,5
20	Rino Destama Sugandhi	11	90	93	91,5
21	Risci Natasya Susilaningrum	12	80	75	77,5
22	Risqi Shabhan Afrizal	10	90	91	90,5
23	Septina Dilan Salsabella	12	80	75	77,5
24	Susan Kamila N	13	90	90	90
25	Syafiq Ilyas	9	90	100	95
26	Syifana Awan Ardhini	14	90	100	95
27	Yonathan Filalba	14	90	100	95
28	Yossiaji Purwanto	13	90	90	90

Assesment Scoring Guide

Topic : Circumference and Area of Circle in Problem Solving

Date : January 21th 2013

Class : VIII D

No	Name	Group	Dimensions (Categories)		Average
			Neatness	True or False	
1	Amelsa Pramesti Rima Putri	8	88	82	85
2	Asma Nur Azizah	2	90	94	92
3	Azzahra Dika Milatina	14	90	84	87
4	Bina Estherly	12	90	96	93
5	Chandra Kirana	9	90	90	90
6	Dista Indy Meidinita	14	90	84	87
7	Evita Emala Deli	3	90	90	90
8	Hisyam Ryandhika Kusuma	4	90	96	93
9	Lilis Setiowati	13	90	82	86
10	Lutfiah Maharani Siniwi	12	90	96	93
11	M Fakhri Musyaffa' Budiman	5	90	98	94
12	M. Primo Dayu Septoko	3	90	90	90
13	Matthew Cristianto	1	93	96	94,5
14	Michael Axel Pangestu	11	90	96	93
15	Mustiko Bayu Adjie	6	90	100	95
16	N Qurrotu' Ainii	15	80	80	80
17	Najma Zahira	8	88	82	85
18	Naufal Huda	10	90	90	90
19	Niswatun Chasanah	2	90	94	92
20	Rino Destama Sugandhi	9	90	90	90
21	Risci Natasya Susilaningrum	7	88	92	90
22	Risqi Shabhan Afrizal	10	90	90	90
23	Septina Dilan Salsabella	7	88	92	90
24	Susan Kamila N	11	90	96	93
25	Syafiq Ilyas	6	90	100	95
26	Syifana Awan Ardhini	5	90	98	94
27	Yonathan Filalba	1	93	96	94,5
28	Yossiaji Purwanto	4	90	96	93

THE TRIAL TEST LATTICE

Education Unit : SMPN 2 Pekalongan
Grade/Semester : VIII/2
Subject : Mathematics
Topic : Circle
Time alocation : 80 minutes

Basic Competence :

To calculate the circumference and the area of circle

No.	Learning Material	Indicator	Problem Indicator	Aspect that measured	Problem Form	The Number of Problem	Problem Number
1.	Circumference of circle	<ul style="list-style-type: none"> • Student could calculate the circumference of circle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Student could solve problem using the formula of circumference of circle. 	Problem solving	Essay	4	1, 2, 3, 4
2.	Area of circle	<ul style="list-style-type: none"> • Student could calculate the area of circle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Student could solve problem using the formula of area of circle. 	Problem solving	Essay	4	5, 6, 7, 8

Lampiran 10

THE TRIAL TEST

Education Unit : SMPN 2 Pekalongan
Grade/Semester : VIII/2
Subject : Mathematics
Topic : Circle
Time Allocation : 2 x 40 minutes

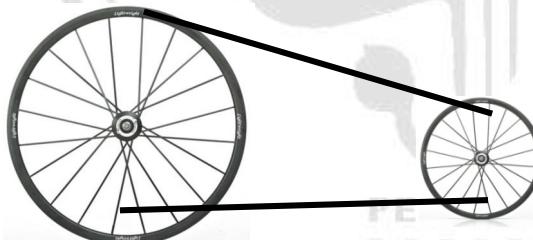
PROBLEM WORKING GUIDE

1. Pray first before doing.
2. Write your name, grade, and number of absences on the answer sheet provided.
3. Work items of the *easiest* questions first.
4. Not allowed to work with friends.

1. A circular stadium with a diameter of 140 m. At the stadium will be installed along the edge of the spotlight. If the distance between each lamp 8 m, how many spotlights are required?

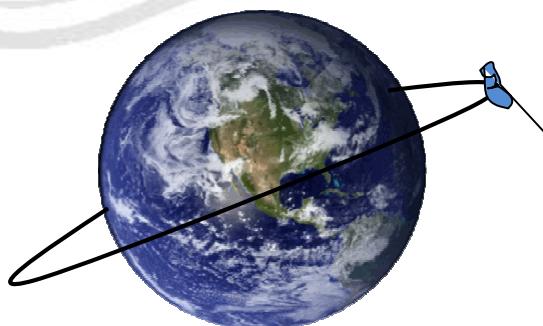


2. A-wheel of radius 21 cm and B-wheel of radius 7 cm. Both wheels are connected by a chain. If A-wheel spins 100 times the B-wheel spins ... time.

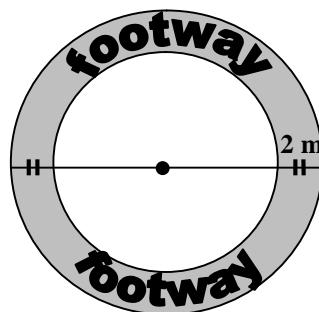


3. The sprinter is running on a circular track 5 times and passed through 1,320 m long. Taking $\pi = \frac{22}{7}$, find the radius of the track.

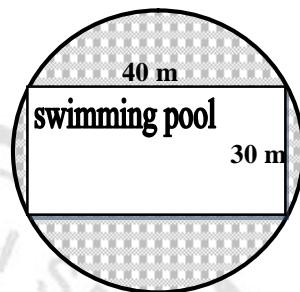
4. A Palapa satellite is in an orbit 900 km above the Earth's surface. The radius of the Earth is 6,400 km, and the satellite's orbit is assumed to be circular. Determine the distance it travels through one complete orbit.



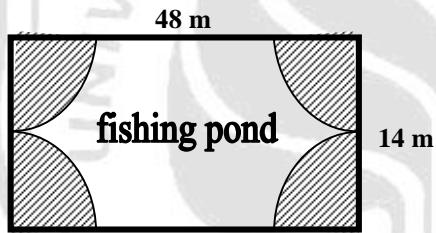
5. A circular park has a diameter of 64 m. A circular footway of 2 m wide inside the park is constructed. If the cost for the footway construction is Rp 12.000,00 per 1 m^2 , determine the total cost for its construction.



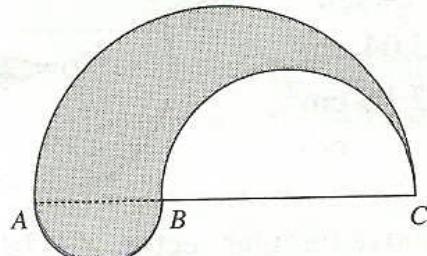
6. A circular land will be made a swimming pool with rectangular shaped. The swimming pool's corners are at the edge of the land. If the length of a swimming pool 40 m and width 30 m, determine the remaining land (shaded region area).



7. On a vacant land with rectangular shaped will be created a fishing pond. At each corner is left in the form of a quarter circle where the largest possible, for planting grass. When the vacant land size $48\text{ m} \times 14\text{ m}$, then determine the area of fishing pond.



8.

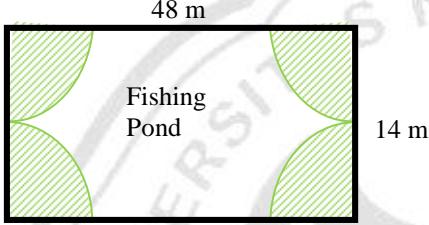


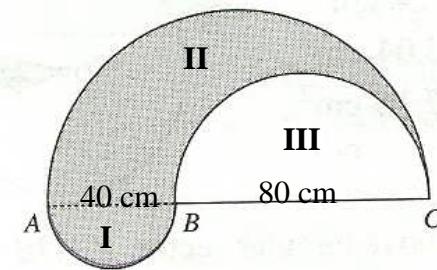
In the beside plane figure, $AB = 40\text{ cm}$ and $BC = 80\text{ cm}$. Determine the area of shaded region.

Lampiran 11

Key Answer and Guidelines for Scoring (Trial Test)

No	Key Answer	Score	Max Score
1.	<p>Memahami Masalah Given: Diameter of stadium (d) = 140 m Distance between spotlights (D) = 8 m Asked: How many spotlights are required?</p> <p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: The circumference of stadium (K) = πd The number of spotlight (n) = $\frac{K}{D}$</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah $\begin{aligned} K &= \pi d \\ &= \frac{22}{7} \times 140 \\ &= 440 \text{ m} \\ n &= \frac{K}{D} = \frac{440}{8} = 55. \end{aligned}$</p> <p>So, there are 55 spotlights are required.</p>	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	10
2.	<p>Memahami Masalah Given: radius of A-wheel (r_a) = 21 cm the number of A-wheel spins (n_a) = 100 radius of B-wheel (r_b) = 7 cm the number of B-wheel spins (n_b) Asked: How many times the B-wheel spins?</p> <p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: Length of path of A-wheel spins = Length of path of B-wheel spins $K_a \times n_a = K_b \times n_b$</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah $\begin{aligned} 2\pi r_a \times n_a &= 2\pi r_b \times n_b \\ \Leftrightarrow 2\pi \times 21 \times 100 &= 2\pi \times 7 \times n_b \\ \Leftrightarrow n_b &= \frac{21 \times 100}{7} \\ \Leftrightarrow n_b &= 300 \end{aligned}$</p> <p>So, the B-wheel spins 300 times.</p>	3 1 1 1 1 1	10

No	Key Answer	Score	Max Score
	<p>Remaining land = area of circular land – area of swimming pool</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah</p> $d = \sqrt{30^2 + 40^2} = \sqrt{900 + 1,600} = \sqrt{2,500} = 50$ $r = \frac{1}{2}d = \frac{1}{2} \times 50 = 25$ $\text{Remaining land} = (\pi r^2) - (p \times l)$ $= (3.14 \times 25^2) - (40 \times 30)$ $= 1,962.5 - 1,200$ $= 762.5$ <p>So, the remaining land is 762.5 m^2.</p>	2 1 1 2 1 1 1 1 1	
7.	 <p>Memahami Masalah Given: $p = 48 \text{ m}$ and $l = 14 \text{ m}$ Radius of planting grass (r) = 7 m Asked: Fishing pond area.</p> <p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: Fishing pond area = area of rectangular – 4 x quarter of circle (area of circle)</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah Fishing pond area = $(p \times l) - (\pi r^2)$ $= (48 \times 14) - \left(\frac{22}{7} \times 7^2\right)$ $= 672 - 154$ $= 518$</p> <p>So, the fishing pond area is 518 m^2.</p>	1 1 1 2 1 1 1 1 1	10

No	Key Answer	Score	Max Score
8.			15
	Memahami Masalah	1	
	Given: $r_1 = 60 \text{ cm}$, $r_2 = 40 \text{ cm}$, and $r_3 = 20 \text{ cm}$	1	
	Asked: Shaded area.	1	
	Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah	1	
	Answered:	1	
	Shaded area = area I + area II	1	
	Area I = $\frac{1}{2}$ of circle 1's area	1	
	Area II = $\frac{1}{2}$ of circle 2's area - $\frac{1}{2}$ of circle 2's area	2	
	Melaksanakan rencana pemecahan masalah	1	
	Area I = $\frac{1}{2} \times \pi r_3^2$	1	
	= $\frac{1}{2} \times 3.14 \times 20^2$	1	
	= 628	1	
	Area II = $\left(\frac{1}{2} \times \pi r_1^2\right) - \left(\frac{1}{2} \times \pi r_2^2\right)$	1	
	= $\left(\frac{1}{2} \times 3.14 \times 60^2\right) - \left(\frac{1}{2} \times 3.14 \times 40^2\right)$	1	
	= 5,652 - 2,512	1	
	= 3,140	1	
	Shaded area = area I + area II = 628 + 3,140 = 3,768	1	
	So, the shaded area is $3,768 \text{ cm}^2$.	1	

$$\text{Mark} = \frac{\text{Total Score}}{0.9}$$

Lampiran 12

DAFTAR NILAI UAS KELAS VIII**TAHUN PELAJARAN 2012/2013**

No.	VIII-A	VIII-B	VIII-C	VIII-D	VIII-E
1.	60	80	60	75	80
2.	80	75	90	80	60
3.	67,5	72,5	77,5	45	80
4.	82,5	92,5	72,5	87,5	65
5.	82,5	50	100	97,5	85
6.	47,5	77,5	40	87,5	75
7.	72,5	92,5	50	85	67,5
8.	75	87,5	85	85	80
9.	72,5	92,5	60	87,5	72,5
10.	80	52,5	92,5	92,5	47,5
11.	87,5	85	52,5	75	80
12.	80	70	90	57,5	60
13.	67,5	52,5	92,5	100	57,5
14.	67,5	62,5	72,5	60	82,5
15.	52,5	90	92,5	85	70
16.	92,5	95	75	90	72,5
17.	72,5	95	77,5	80	100
18.	95	100	57,5	60	97,5
19.	82,5	77,5	87,5	90	50
20.	77,5	67,5	62,5	85	67,5
21.	82,5	70	60	95	97,5
22.	95	65	82,5	90	85
23.	65	67,5	92,5	77,5	60
24.	57,5	70	65	67,5	92,5
25.	80	60	65	87,5	67,5
26.	95	52,5	70	70	67,5
27.	50	52,5	62,5	77,5	90
28.	47,5	100	75	80	50
29.	72,5	52,5	42,5		
30.	65	82,5			

Lampiran 13

UJI NORMALITAS DATA AWAL

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Kriteria:

terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, artinya data berdistribusi normal.

Uji normalitas yang digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\boxed{\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}}$$

(Sudjana, 2005: 273)

dengan

χ^2_{hitung} = nilai uji normalitas yang dicari

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi harapan.

Langkah-langkah uji normalitas dengan menggunakan Chi Kuadrat adalah sebagai berikut.

a) Menentukan jumlah kelas interval.

Banyak data (n) = 145

Jumlah kelas (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 145 = 1 + 7,13 = 8,13 \rightarrow 8$ kelas

b) Menentukan panjang kelas interval.

Panjang kelas interval = $\frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}} = \frac{100 - 40}{8} = \frac{60}{8} = 7,5 \rightarrow 8$

c) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval		f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
40	-	47	6	43,5	261,00	-31,38	984,66
48	-	55	12	51,50	618,00	-23,38	546,59
56	-	63	17	59,50	1011,50	-15,38	236,52
64	-	71	22	67,50	1485,00	-7,38	54,45
72	-	79	23	75,50	1736,50	0,62	0,39
80	-	87	33	83,50	2755,50	8,62	74,32
88	-	95	24	91,50	2196,00	16,62	276,25
96	-	103	8	99,50	796,00	24,62	606,18
Jumlah		145		10859,50		31626,62	

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum x_i} = \frac{10859,5}{145} = 74,89$$

$$s^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{31626,62}{144} = 219,63$$

$$s = 14,82$$

d) Menghitung harga Chi Kuadrat hitung.

Batas kelas (x_i)	$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$	Luas tiap kelas interval	E_i	O_i	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
39,5	-2,39	-	-	-	-	-	-
47,5	-1,85	0,0238	3,451	6	2,55	6,50	1,88276
55,5	-1,31	0,0629	9,1205	12	2,88	8,29	0,90911
63,5	-0,77	0,1255	18,1975	17	-1,20	1,43	0,0788
71,5	-0,23	0,1884	27,318	22	-5,32	28,28	1,03526
79,5	0,31	0,2127	30,8415	23	-7,84	61,49	1,99371
87,5	0,85	0,1806	26,187	33	6,81	46,42	1,77252
95,5	1,39	0,1154	16,733	24	7,27	52,81	3,156
103,5	1,93	0,0555	8,0475	8	-0,05	0,00	0,00028
$\chi^2_{hitung} = 10,8284$							

Didapatkan $\chi^2_{hitung} = 10,8284$.

e) Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan harga Chi Kuadrat tabel.

- $\chi^2_{\text{hitung}} = 10,8284$

- $\chi^2_{\text{tabel}} :$

$$dk = k - 3 = 8 - 3 = 5, \quad k = \text{banyak kelas}$$

$$\alpha = 5\%$$

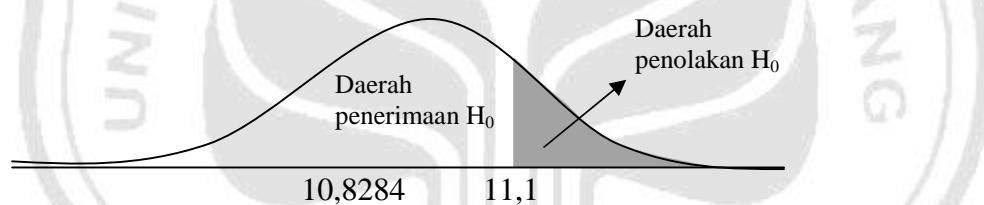
Dengan melihat tabel Chi Kuadrat didapatkan:

$$\chi^2_{(0,95; 5)} = 11,1$$

sehingga didapatkan $\chi^2_{\text{tabel}} = 11,1$.

- Kriteria:

H_0 diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$.



Diperoleh:

$$\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}} \Leftrightarrow 10,8284 < 11,1.$$

Jadi, H_0 diterima sehingga data berdistribusi normal.

Lampiran 14

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

$$H_1 : \text{paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.}$$

Kriteria:

dengan taraf nyata α , tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, di mana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = k-1$.

Rumus yang digunakan:

Untuk menentukan kehomogenan varians dengan menggunakan rumus Bartlett:

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Untuk mencari varians gabungan:

$$s^2 = \left(\sum (n_i - 1) s_i^2 / \sum (n_i - 1) \right)$$

Rumus harga satuan B:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

(Sudjana, 2005: 263)

Hasil perhitungan:

Kelas	$n_i - 1$	s_i^2	$(n_i - 1) s_i^2$	$\log s_i^2$	$(n_i - 1)(\log s_i^2)$
VIII-A	29	189,48	5495,00	2,28	66,05
VIII-B	29	254,20	7371,67	2,41	69,75
VIII-C	28	263,84	7387,50	2,42	67,80
VIII-D	27	168,85	4558,93	2,23	60,14
VIII-E	27	215,48	5817,86	2,33	63,00
Jumlah	140	1091,84	30630,95	11,66	326,74

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1)s_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{30630,95}{140} = 218,79.$$

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) = 2,34 \cdot 140 = 327,604.$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n-1) \log s_i^2 \} = 2,3026 \cdot (327,604 - 326,74) = 1,988.$$

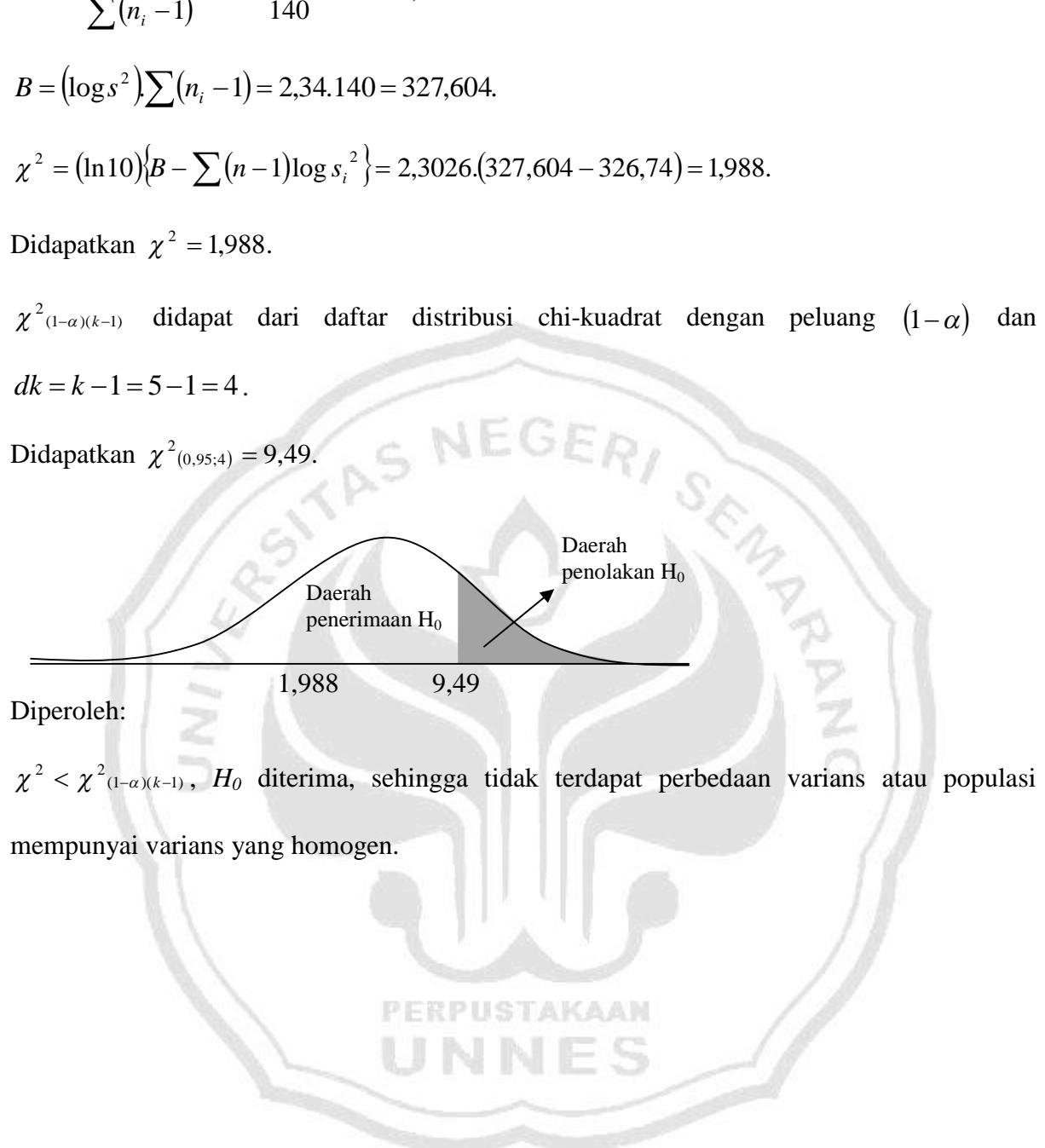
Didapatkan $\chi^2 = 1,988$.

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$.

Didapatkan $\chi^2_{(0,95;4)} = 9,49$.

Diperoleh:

$\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, H_0 diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan varians atau populasi mempunyai varians yang homogen.



Lampiran 15

DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN (VIII-D)

No.	Nama Siswa	Kode
1	Amelsa Pramesti Rima Putri	D-1
2	Asma Nur Azizah	D-2
3	Azzahra Dika Milatina	D-3
4	Bina Estherly	D-4
5	Chandra Kirana	D-5
6	Dista Indy Meidinita	D-6
7	Evita Emala Deli	D-7
8	Hisyam Ryandhika Kusuma	D-8
9	Lilis Setiowati	D-9
10	Lutfiah Maharani Siniwi	D-10
11	M Fakhri Musyaffa' Budiman	D-11
12	M. Primo Dayu Septoko	D-12
13	Matthew Cristianto	D-13
14	Michael Axel Pangestu	D-14
15	Mustiko Bayu Adjie	D-15
16	N Qurrotu' Ainii	D-16
17	Najma Zahira	D-17
18	Naufal Huda	D-18
19	Niswatin Chasanah	D-19
20	Rino Destama Sugandhi	D-20
21	Risci Natasya Susilaningrum	D-21
22	Risqi Shabhan Afrizal	D-22
23	Septina Dilan Salsabella	D-23
24	Susan Kamila N	D-24
25	Syafiq Ilyas	D-25
26	Syifana Awan Ardhini	D-26
27	Yonathan Filalba	D-27
28	Yossiaji Purwanto	D-28

Lampiran 16

DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL (VIII-B)

No.	Nama Siswa	Kode
1	Ahmad Mumtaz Ersaputra	B-1
2	Allesandra Fathvirilla A	B-2
3	Amanda Kusumaning Astari	B-3
4	Annida Meliana	B-4
5	Annisa Ayuningtyas Wibowo	B-5
6	Banar Braian	B-6
7	Bara Rifki Annajib	B-7
8	Bella Rizkiana Salsabila	B-8
9	Clauddian Fazal Muttaqin	B-9
10	Dhea Berliana Surya	B-10
11	Dyah Ayu Sekar Kinasih	B-11
12	Elmo Alfian Hidayat	B-12
13	Hasika Cipta Novwedayaningayu	B-13
14	Laila Zahra	B-14
15	Ma'ruf Tsaghani Purnomo	B-15
16	Muhammad Alif Asshidiqi	B-16
17	Muhammad Yusril Hafidh	B-17
18	Nadhifan Humam Fitrial	B-18
19	Najla Ainun Hapsari	B-19
20	Nanda Sovia	B-20
21	Natasya Qorri A'yunniyyah	B-21
22	Niken Fraedinansari	B-22
23	Nin'gy Berliana Salsabella	B-23
24	Ossa Karoma	B-24
25	Rizka Mutia Zahra	B-25
26	Septiana Jihan Nurlita	B-26
27	Shella Suksesi	B-27
28	Shoffarisna Ithmaanna	B-28
29	Yolanda Yuka Prameswari	B-29
30	Yusuf Wibisono	B-30

Lampiran 17

UJI KESAMAAN DUA RATA-RATA

Setelah semua data normal dan homogen, maka dapat dipilih sampel secara acak dengan teknik *cluster random sampling*. Dipilih kelas VIII-D sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-B sebagai kelas kontrol. Sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu dilakukan uji kesamaan dua rata-rata untuk mengetahui bahwa kedua sampel itu mempunyai kondisi awal rata-rata yang sama.

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ (tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas)}$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas)}$$

Kriteria:

terima H_0 jika $-t_{\frac{1-\alpha}{2}} < t < t_{\frac{1-\alpha}{2}}$ di mana $t_{\frac{1-\alpha}{2}}$ didapat dari daftar distribusi t dengan dk = ($n_1 + n_2 - 2$) dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ (Sudjana, 2002: 239-240).

Rumus yang digunakan:

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

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = rata-rata nilai kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata nilai kelas kontrol

s_1^2 = varians nilai-nilai kelas tes eksperimen

s_2^2 = varians nilai-nilai kelas tes kontrol

n_1 = jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelas kontrol

Hasil perhitungan:

Kelas	VIII-B	VIII-D
Rata-rata (\bar{x})	74,67	80
Jumlah (n)	30	28
VARIANS	254,19	168,85

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(29 \times 254,19) + (27 \times 168,85)}{30 + 28 - 2} = 208,65$$

$$s = \sqrt{208,65} = 14,45$$

$$t = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{74,67 - 80}{14,45 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{28}}} = -1,405$$

Diperoleh $t_{\frac{1-\alpha}{2}} = t_{0,975;56} = 2,003$.

Karena $-2,003 < -1,405 < 2,003$, maka H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal dari kedua kelas.

Lampiran 18

DAFTAR NAMA SISWA KELAS UJI COBA (VIII-A)

No.	Nama Siswa	Kode
1	Adhinda Chantika	A-1
2	Agatha Zenobia	A-2
3	Alifa Rus Kusumaningtyas	A-3
4	Amelia Dewi Masyitoh	A-4
5	Auzie Syafinara G S	A-5
6	Bagus Haryo Seno	A-6
7	Dita Lutfiana	A-7
8	Elma Rahma Noviani	A-8
9	Erris Setiyo Kurniasari	A-9
10	Farah Sri Astari	A-10
11	Ikbal Romadhon	A-11
12	Isnaini Amriyatul Karimah	A-12
13	Krisnandhita Bayu Aji	A-13
14	Monica Avissa	A-14
15	Muhammad Azizul Hakim	A-15
16	Muhammad Bayu Samudra	A-16
17	Muhammad Farkhan	A-17
18	Muhammad Fatkhil	A-18
19	Muhammad Havy Setiabudi	A-19
20	Muhammad Malik Madani	A-20
21	Munika Nur Tridayanti	A-21
22	Nurina Salsabila	A-22
23	Ravasya Ilham Hari Suko	A-23
24	Refiaiksany Azhary	A-24
25	Rizkyani Maulida	A-25
26	Salwa Salsabiela	A-26
27	Shalsabilla Wanda Briliyanty	A-27
28	Vivian Ibra	A-28
29	Wahyu Sujatmiko	A-29
30	Wita Ade Imestiya	A-30

Lampiran 19

Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda**Butir Soal Uji Coba**

No.	Kode	Butir Soal								Y	Y ²
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	A-1	2	10	10	10	4	5	10	2	53	2809
2	A-2	2	10	10	9	0	8	10	8	57	3249
3	A-3	2	10	10	2	2	3	10	8	47	2209
4	A-4	10	10	10	10	10	15	10	12	87	7569
5	A-5	10	10	10	10	10	13	10	15	88	7744
6	A-6	2	2	10	10	2	3	9	4	42	1764
7	A-7	10	8	10	3	10	12	10	8	71	5041
8	A-8	2	10	8	10	10	9	10	15	74	5476
9	A-9	10	10	10	10	10	15	10	12	87	7569
10	A-10	6	2	10	3	2	3	10	12	48	2304
11	A-11	10	10	10	6	10	5	10	8	69	4761
12	A-12	2	2	10	3	4	9	10	10	50	2500
13	A-13	10	2	3	3	10	7	10	8	53	2809
14	A-14	10	10	10	10	10	8	10	15	83	6889
15	A-15	2	2	10	3	10	5	10	0	42	1764
16	A-16	10	10	10	10	10	15	10	15	90	8100
17	A-17	10	10	10	10	8	10	10	10	78	6084
18	A-18	10	10	10	10	10	15	10	15	90	8100
19	A-19	10	10	10	10	10	15	10	15	90	8100
20	A-20	10	10	10	4	10	13	7	12	76	5776
21	A-21	10	10	10	6	3	8	10	10	67	4489
22	A-22	10	10	10	10	10	13	10	15	88	7744
23	A-23	0	10	3	2	5	15	10	0	45	2025
24	A-24	2	10	9	10	3	9	10	12	65	4225
25	A-25	2	10	10	2	5	3	10	13	55	3025
26	A-26	10	10	10	10	7	15	10	15	87	7569
27	A-27	2	10	10	2	5	9	10	3	51	2601
28	A-28	7	10	3	2	5	9	10	10	56	3136
29	A-29	10	10	10	10	10	10	10	15	85	7225
30	A-30	8	8	10	6	3	8	10	10	63	3969
		Jumlah								2037	146625

Butir Soal	1	2	3	4	5	6	7	8
Validitas	$\sum x$	201	256	276	206	208	287	296
	$\sum x^2$	1789	2448	2672	1770	1784	3247	2930
	$\sum xy$	15146	18222	19079	15181	15269	20989	20100
	r_{tabel}	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
	r_{xy}	0,781	0,567	0,322	0,694	0,680	0,736	0,006
Kriteria	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid
	σ_i^2	14,74	8,78	4,43	11,85	11,40	16,71	0,31
Reliabilitas	$\sum \sigma_i^2 =$		88,94		$\sigma_t^2 =$		277,09	
	r_{11}	0,776	r_{tabel}	0,361	Reliabel			
Tingkat Kesukaran	Jumlah Skor	201	256	276	206	208	287	296
	Mean	6,700	8,533	9,200	6,867	6,933	9,567	9,867
	Tingkat kesukaran	0,670	0,853	0,920	0,687	0,693	0,638	0,987
	Kriteria	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang
Daya Pembeda	P_A	9,467	9,867	9,867	8,867	9,667	12,200	9,800
	P_B	3,933	7,200	8,533	4,867	4,200	6,933	9,933
	Skor Maks. Soal	10	10	10	10	10	15	10
	Daya Pembeda	0,553	0,267	0,133	0,400	0,547	0,351	-0,013
	Kriteria	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Tidak Baik
Hasil Analisis	Dipakai	Dipakai (Diperbaiki)	Tidak Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Tidak Dipakai	Dipakai

Lampiran 20

Contoh Perhitungan Validitas Butir Soal Nomor 1

No.	Kode	X	X ²	Y	Y ²	XY
1	A-1	2	4	53	2809	106
2	A-2	2	4	57	3249	114
3	A-3	2	4	47	2209	94
4	A-4	10	100	87	7569	870
5	A-5	10	100	88	7744	880
6	A-6	2	4	42	1764	84
7	A-7	10	100	71	5041	710
8	A-8	2	4	74	5476	148
9	A-9	10	100	87	7569	870
10	A-10	6	36	48	2304	288
11	A-11	10	100	69	4761	690
12	A-12	2	4	50	2500	100
13	A-13	10	100	53	2809	530
14	A-14	10	100	83	6889	830
15	A-15	2	4	42	1764	84
16	A-16	10	100	90	8100	900
17	A-17	10	100	78	6084	780
18	A-18	10	100	90	8100	900
19	A-19	10	100	90	8100	900
20	A-20	10	100	76	5776	760
21	A-21	10	100	67	4489	670
22	A-22	10	100	88	7744	880
23	A-23	0	0	45	2025	0
24	A-24	2	4	65	4225	130
25	A-25	2	4	55	3025	110
26	A-26	10	100	87	7569	870
27	A-27	2	4	51	2601	102
28	A-28	7	49	56	3136	392
29	A-29	10	100	85	7225	850
30	A-30	8	64	63	3969	504
Jumlah		201	1789	2037	146625	15146

Uji validitas menggunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu:

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

dengan

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dengan variabel y

N = banyaknya peserta tes

ΣX = jumlah skor per item

ΣY = jumlah skor total

ΣX^2 = jumlah kuadrat skor item

ΣY^2 = jumlah kuadrat skor total

diperoleh:

$$r_{xy} = \frac{(30 \times 15146) - (201 \times 2037)}{\sqrt{[(30 \times 1789) - (201)^2][(30 \times 146625) - (2037)^2]}} = \frac{44943}{\sqrt{57524,225}} = 0,781$$

Setelah diperoleh harga $r_{xy} = 0,781$ dan didapatkan harga kritik r product moment dengan $n = 30$ yaitu 0,361. Karena harga r_{xy} lebih besar dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut signifikan atau tes valid.

Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal

No.	Kode	1				2				3				4				5				6				7				8				Skor Total	
		X	X ²	X	X ²	X	X ²	Y	Y ²																										
1	A-1	2	4	10	100	10	100	10	100	4	16	5	25	10	100	2	4	53	2809																
2	A-2	2	4	10	100	10	100	9	81	0	0	8	64	10	100	8	64	57	3249																
3	A-3	2	4	10	100	10	100	2	4	2	4	3	9	10	100	8	64	47	2209																
4	A-4	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	15	225	10	100	12	144	87	7569																
5	A-5	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	13	169	10	100	15	225	88	7744																
6	A-6	2	4	2	4	10	100	10	100	2	4	3	9	9	81	4	16	42	1764																
7	A-7	10	100	8	64	10	100	3	9	10	100	12	144	10	100	8	64	71	5041																
8	A-8	2	4	10	100	8	64	10	100	10	100	9	81	10	100	15	225	74	5476																
9	A-9	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	15	225	10	100	12	144	87	7569																
10	A-10	6	36	2	4	10	100	3	9	2	4	3	9	10	100	12	144	48	2304																
11	A-11	10	100	10	100	10	100	6	36	10	100	5	25	10	100	8	64	69	4761																
12	A-12	2	4	2	4	10	100	3	9	4	16	9	81	10	100	10	100	50	2500																
13	A-13	10	100	2	4	3	9	3	9	10	100	7	49	10	100	8	64	53	2809																
14	A-14	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	8	64	10	100	15	225	83	6889																
15	A-15	2	4	2	4	10	100	3	9	10	100	5	25	10	100	0	0	42	1764																
16	A-16	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	15	225	10	100	15	225	90	8100																
17	A-17	10	100	10	100	10	100	10	100	8	64	10	100	10	100	10	100	78	6084																
18	A-18	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	15	225	10	100	15	225	90	8100																
19	A-19	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	15	225	10	100	15	225	90	8100																
20	A-20	10	100	10	100	10	100	4	16	10	100	13	169	7	49	12	144	76	5776																
21	A-21	10	100	10	100	10	100	6	36	3	9	8	64	10	100	10	100	67	4489																
22	A-22	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	13	169	10	100	15	225	88	7744																
23	A-23	0	0	10	100	3	9	2	4	5	25	15	225	10	100	0	0	45	2025																
24	A-24	2	4	10	100	9	81	10	100	3	9	9	81	10	100	12	144	65	4225																
25	A-25	2	4	10	100	10	100	2	4	5	25	3	9	10	100	13	169	55	3025																

26	A-26	10	100	10	100	10	100	10	100	7	49	15	225	10	100	15	225	87	7569
27	A-27	2	4	10	100	10	100	2	4	5	25	9	81	10	100	3	9	51	2601
28	A-28	7	49	10	100	3	9	2	4	5	25	9	81	10	100	10	100	56	3136
29	A-29	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100	15	225	85	7225
30	A-30	8	64	8	64	10	100	6	36	3	9	8	64	10	100	10	100	63	3969
Jumlah		201	1789	256	2448	276	2672	206	1770	208	1784	287	3247	296	2930	307	3763	2037	146625

Rumus untuk mencari varians adalah:

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

Diperoleh:

- $\sigma_1^2 = \frac{1789 - \frac{201^2}{30}}{30} = 14,74$

- $\sigma_2^2 = \frac{2448 - \frac{256^2}{30}}{30} = 8,78$

- $\sigma_3^2 = \frac{2672 - \frac{276^2}{30}}{30} = 4,43$

- $\sigma_4^2 = \frac{1770 - \frac{206^2}{30}}{30} = 11,85$

- $\sigma_5^2 = \frac{1784 - \frac{208^2}{30}}{30} = 11,40$

- $\sigma_6^2 = \frac{3247 - \frac{287^2}{30}}{30} = 16,71$

- $\sigma_7^2 = \frac{2930 - \frac{296^2}{30}}{30} = 0,32$

- $\sigma_8^2 = \frac{3763 - \frac{307^2}{30}}{30} = 20,71$

- $\sigma_t^2 = \frac{146625 - \frac{2037^2}{30}}{30} = 277,09$

Dalam penelitian ini pengukuran reliabilitas dilakukan dengan rumus Alpha atau Cronbach's Alpha:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma i^2}{\sigma t^2} \right)$$

dengan

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya butir soal

$\sum \sigma i^2$ = varians butir soal

σt^2 = varians total

Diperoleh:

$$r_{11} = \frac{8}{7} \times \left(1 - \frac{88,94}{277,09} \right) = 0,776$$

Didapat harga $r_{11} = 0,776$ dan harga r_{tabel} pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5% untuk $n = 30$ yaitu 0,361. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel.

Lampiran 22

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal Nomor 1

No.	Kode	X
1	A-1	2
2	A-2	2
3	A-3	2
4	A-4	10
5	A-5	10
6	A-6	2
7	A-7	10
8	A-8	2
9	A-9	10
10	A-10	6
11	A-11	10
12	A-12	2
13	A-13	10
14	A-14	10
15	A-15	2
16	A-16	10
17	A-17	10
18	A-18	10
19	A-19	10
20	A-20	10
21	A-21	10
22	A-22	10
23	A-23	0
24	A-24	2
25	A-25	2
26	A-26	10
27	A-27	2
28	A-28	7
29	A-29	10
30	A-30	8
Jumlah		201

Rumus yang digunakan untuk mengukur taraf kesukaran soal adalah:

$$mean = \frac{\text{Jumlah skor siswa peserta tes pada suatu soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

$$TK (\text{Tingkat Kesukaran}) = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Kriteria:

TK > 70% : Item mudah

TK 30% -70% : Item sedang

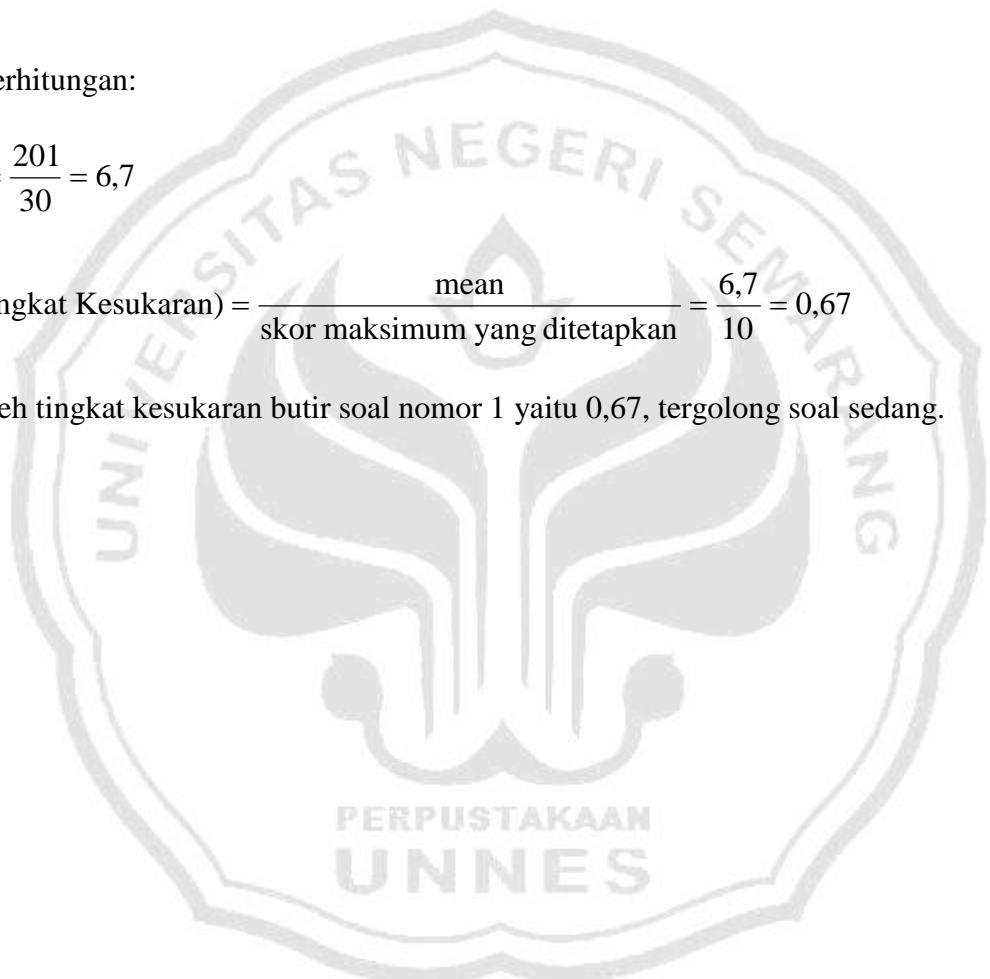
TK < 30% : Item sukar

Hasil perhitungan:

$$\text{mean} = \frac{201}{30} = 6,7$$

$$TK (\text{Tingkat Kesukaran}) = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}} = \frac{6,7}{10} = 0,67$$

Diperoleh tingkat kesukaran butir soal nomor 1 yaitu 0,67, tergolong soal sedang.



Lampiran 23

Contoh Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal Nomor 1

Kelompok Atas

No.	Kode	Butir Soal (X)								Skor Total (Y)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	A-16	10	10	10	10	10	15	10	15	90
2	A-18	10	10	10	10	10	15	10	15	90
3	A-19	10	10	10	10	10	15	10	15	90
4	A-5	10	10	10	10	10	13	10	15	88
5	A-22	10	10	10	10	10	13	10	15	88
6	A-4	10	10	10	10	10	15	10	12	87
7	A-9	10	10	10	10	10	15	10	12	87
8	A-26	10	10	10	10	7	15	10	15	87
9	A-29	10	10	10	10	10	10	10	15	85
10	A-14	10	10	10	10	10	8	10	15	83
11	A-17	10	10	10	10	8	10	10	10	78
12	A-20	10	10	10	4	10	13	7	12	76
13	A-8	2	10	8	10	10	9	10	15	74
14	A-7	10	8	10	3	10	12	10	8	71
15	A-11	10	10	10	6	10	5	10	8	69
Jumlah Skor		142	148	148	133	145	183	147	197	1243

Kelompok Bawah

No.	Kode	Butir Soal (X)								Skor Total (Y)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	A-21	10	10	10	6	3	8	10	10	67
2	A-24	2	10	9	10	3	9	10	12	65
3	A-30	8	8	10	6	3	8	10	10	63
4	A-2	2	10	10	9	0	8	10	8	57
5	A-28	7	10	3	2	5	9	10	10	56
6	A-25	2	10	10	2	5	3	10	13	55
7	A-13	10	2	3	3	10	7	10	8	53
8	A-1	2	10	10	10	4	5	10	2	53
9	A-27	2	10	10	2	5	9	10	3	51
10	A-12	2	2	10	3	4	9	10	10	50
11	A-10	6	2	10	3	2	3	10	12	48
12	A-3	2	10	10	2	2	3	10	8	47
13	A-23	0	10	3	2	5	15	10	0	45
14	A-6	2	2	10	10	2	3	9	4	42
15	A-15	2	2	10	3	10	5	10	0	42
Jumlah Skor		59	108	128	73	63	104	149	110	794

Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi pada butir soal uraian adalah:

$$D = \frac{\frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}}{\text{Skor maksimum soal}} = \frac{P_A - P_B}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Keterangan:

J = jumlah peserta

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Kategori Daya Beda:

Indeks Diskriminasi (D)	Klasifikasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)
D bernilai negatif	Tidak baik

Hasil perhitungan untuk butir soal nomor 1:

$$D = \frac{\frac{142}{15} - \frac{59}{15}}{10} = 0,553$$

Diperoleh daya pembeda butir soal nomor 1 yaitu 0,553 tergolong baik.

Lampiran 24

Lembar Hasil Analisis Butir Soal Uji Coba

(Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda)

Bentuk Soal	Nomor Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
Uraian	1	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
	2	Valid		Mudah	Cukup	Dipakai (Diperbaiki)
	3	Tidak Valid		Mudah	Jelek	Tidak Dipakai
	4	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
	5	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
	6	Valid		Sedang	Cukup	Dipakai
	7	Tidak Valid		Mudah	Tidak Baik	Tidak Dipakai
	8	Valid		Sedang	Cukup	Dipakai



THE TEST LATTICE

Education Unit : SMPN 2 Pekalongan
Grade/Semester : VIII/2
Subject : Mathematics
Topic : Circle
Time allocation : 80 minutes

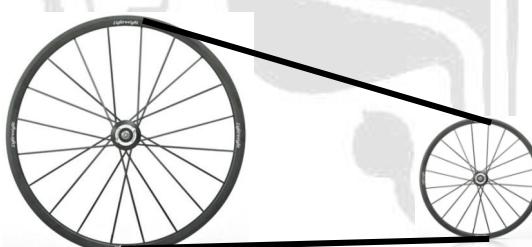
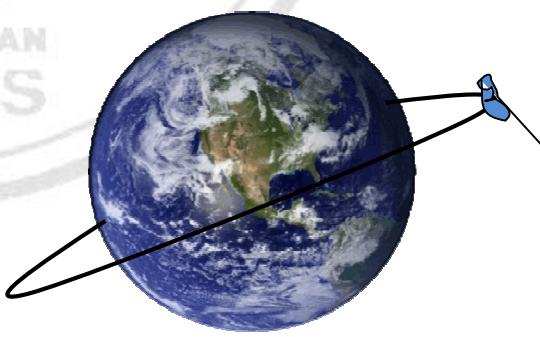
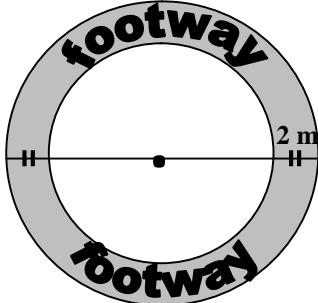
Basic Competence :

To calculate the circumference and the area of circle

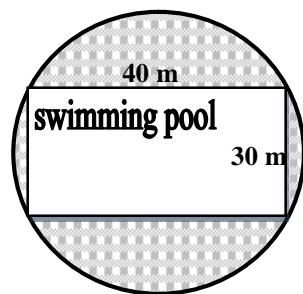
No.	Learning Material	Indicator	Problem Indicator	Aspect that measured	Problem Form	The Number of Problem	Problem Number
1.	Circumference of circle	<ul style="list-style-type: none">• Student could calculate the circumference of circle.	<ul style="list-style-type: none">• Student could solve problem using the formula of circumference of circle.	Problem solving	Essay	3	1, 2, 3
2.	Area of circle	<ul style="list-style-type: none">• Student could calculate the area of circle.	<ul style="list-style-type: none">• Student could solve problem using the formula of area of circle.	Problem solving	Essay	3	4, 5, 6

Lampiran 26

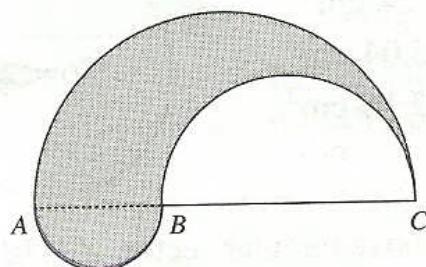
TEST**Education Unit : SMPN 2 Pekalongan****Grade/Semester : VIII/2****Subject : Mathematics****Topic : Circle****Time Allocation : 60 minutes****PROBLEM WORKING GUIDE**

1. Pray first before doing.
 2. Write your name, grade, and number of absences on the answer sheet provided.
 3. Work items of the *easiest* questions first.
 4. Not allowed to work with friends.
1. A circular stadium with a diameter of 140 m. At the stadium will be installed along the edge of the spotlight. If the distance between each lamp 8 m, how many spotlights are required?
- 
2. A-wheel of radius 10.5 cm and B-wheel of radius 7 cm. Both wheels are connected by a chain. If A-wheel spins 100 times the B-wheel spins ... time.
- 
3. A Palapa satelite is in an orbit 900 km above the Earth's surface. The radius of the Earth is 6,400 km, and the satelite's orbit is assumed to be circular. Determine the distance it travels through one complete orbit.
- 
4. A circular park has a diameter of 64 m. A circular footway of 2 m wide inside the park is constructed. If the cost for the footway construction is Rp 12.000,00 per 1 m^2 , determine the total cost for its construction.
- 

5. A circular land will be made a swimming pool with rectangular shaped. The swimming pool's corners are at the edge of the land. If the length of a swimming pool 40 m and width 30 m, determine the remaining land.



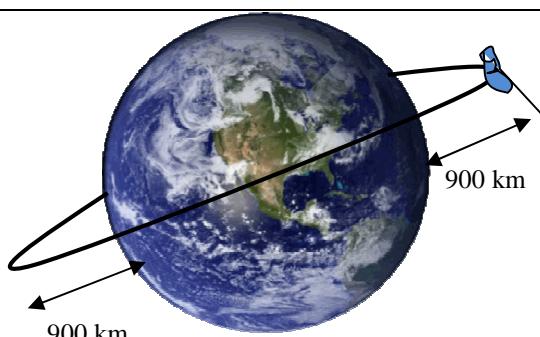
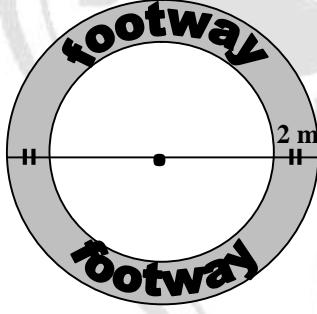
6.



In the beside plane figure, $AB = 40 \text{ cm}$ and $BC = 80 \text{ cm}$. Determine the area of shaded region.

Lampiran 27

Key Answer and Guidelines for Scoring

No	Key Answer	Score	Max Score
3.	 <p>Memahami Masalah Given: Radius of Earth = 6,400 km Radius of orbit = 900 km + 6,400 km = 7,300 km Asked: The distance satelite travels through one complete orbit (K). Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: $K = 2\pi r$ Melaksanakan rencana pemecahan masalah $K = 2 \times 3.14 \times 7,300$ $= 45,844$ So, distance satelite travels through one complete orbit is 45,844 km.</p>	1 2 1 2 2 1	10
4.	 <p>Memahami Masalah Given: $r_{\text{big circle}} = 32 \text{ m}$ and $r_{\text{small circle}} = 30 \text{ m}$ Cost for construction per $\text{m}^2 = \text{Rp } 12.000,00$ Asked: The total cost for its construction. Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: The area of circular footway (L) = big circle's area – small circle's area Cost for construction = $L \times \text{Rp } 12.000,00$</p>	1 1 1 1	10

No	Key Answer	Score	Max Score
6.	<p>Memahami Masalah Given: $r_1 = 60 \text{ cm}$, $r_2 = 40 \text{ cm}$, and $r_3 = 20 \text{ cm}$ Asked: Shaded area.</p> <p>Merencanakan penyelesaian pemecahan masalah Answered: Shaded area = area I + area II Area I = $\frac{1}{2}$ of circle 1's area Area II = $\frac{1}{2}$ of circle 2's area - $\frac{1}{2}$ of circle 2's area</p> <p>Melaksanakan rencana pemecahan masalah Area I = $\frac{1}{2} \times \pi r_3^2$ = $\frac{1}{2} \times 3.14 \times 20^2$ = 628</p> <p>Area II = $\left(\frac{1}{2} \times \pi r_1^2\right) - \left(\frac{1}{2} \times \pi r_2^2\right)$ = $\left(\frac{1}{2} \times 3.14 \times 60^2\right) - \left(\frac{1}{2} \times 3.14 \times 40^2\right)$ = 5,652 - 2,512 = 3,140</p> <p>Shaded area = area I + area II = 628 + 3,140 = 3,768</p> <p>Memeriksa kembali So, the shaded area is $3,768 \text{ cm}^2$.</p>	1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	15

$$\text{Mark} = \frac{\text{Total Score}}{0.7}$$

Lampiran 28

DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

KELAS EKSPERIMENT (VIII-D)

No.	Kode	Nilai
1	D-1	89
2	D-2	93
3	D-3	89
4	D-4	94
5	D-5	81
6	D-6	87
7	D-7	100
8	D-8	83
9	D-9	90
10	D-10	81
11	D-11	100
12	D-12	87
13	D-13	80
14	D-14	80
15	D-15	93
16	D-16	93
17	D-17	60
18	D-18	81
19	D-19	93
20	D-20	57
21	D-21	100
22	D-22	81
23	D-23	57
24	D-24	81
25	D-25	81
26	D-26	81
27	D-27	86
28	D-28	80

Lampiran 29

DATA KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

KELAS KONTROL (VIII-B)

No.	Kode	Nilai
1	B-1	89
2	B-2	86
3	B-3	56
4	B-4	84
5	B-5	70
6	B-6	61
7	B-7	61
8	B-8	86
9	B-9	94
10	B-10	61
11	B-11	83
12	B-12	59
13	B-13	81
14	B-14	53
15	B-15	94
16	B-16	94
17	B-17	66
18	B-18	63
19	B-19	81
20	B-20	77
21	B-21	69
22	B-22	91
23	B-23	53
24	B-24	53
25	B-25	97
26	B-26	86
27	B-27	63
28	B-28	94
29	B-29	69
30	B-30	77

Lampiran 30

UJI NORMALITAS

KELAS EKSPERIMENT (VIII-D)

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Kriteria:

terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, artinya data berdistribusi normal.

Uji normalitas yang digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Sudjana, 2005: 273)

dengan

χ^2_{hitung} = nilai uji normalitas yang dicari

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi harapan.

Langkah-langkah uji normalitas dengan menggunakan Chi Kuadrat adalah sebagai berikut.

a) Menentukan jumlah kelas interval.

Banyak data (n) = 28

Jumlah kelas (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 28 = 1 + 4,78 = 5,78 \Rightarrow 6$ kelas

b) Menentukan panjang kelas interval.

Panjang kelas interval = $\frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}} = \frac{100 - 57}{6} = \frac{43}{6} = 7,14 \Rightarrow 8$

c) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval			f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
57	-	64	3	60,5	181,5	-26	661	1984
65	-	72	0	68,5	0,0	-18	314	0
73	-	80	3	76,5	229,5	-10	94	283
81	-	88	10	84,5	845,0	-2	3	29
89	-	96	6	92,5	555,0	6	40	237
97	-	104	6	100,5	603,0	14	204	1224
Jumlah			28		2414			3758

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum x_i} = \frac{2414}{28} = 84,5$$

$$s^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{3758}{27} = 39,17$$

$$s = 11,79$$

d) Menghitung harga Chi Kuadrat hitung.

Batas kelas (x_i)	$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$	Luas tiap kelas interval	E_i	O_i	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
56,5	-2,52	-	-	-	-	-	-
64,5	-1,84	0,0570	1,596	3	1,404	1,971	1,235
72,5	-1,16	0,0901	2,523	0	-2,523	6,365	2,523
80,5	-0,48	0,1926	5,393	3	-2,393	5,725	1,062
88,5	0,19	0,2598	7,274	10	2,726	7,429	1,021
96,5	0,87	0,2324	6,507	6	-0,507	0,257	0,040
104,5	1,55	0,1316	3,685	6	2,315	5,360	1,455
$\chi^2_{hitung} =$							7,33

Didapatkan $\chi^2_{hitung} = 7,33$.

e) Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan harga Chi Kuadrat tabel.

- $\chi^2_{hitung} = 7,33$

- χ^2_{tabel} :

$$dk = k - 3 = 6 - 3 = 3, \quad k = \text{banyak kelas}$$

$$\alpha = 5\%$$

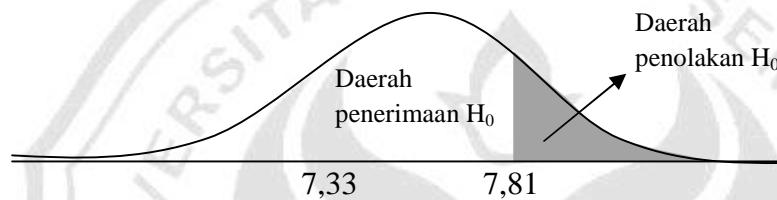
Dengan melihat tabel Chi Kuadrat didapatkan:

$$\chi^2_{(0,95; 3)} = 7,81$$

sehingga didapatkan $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$.

- Kriteria:

H_0 diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$.



Diperoleh:

$$\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}} \Leftrightarrow 7,33 < 7,81.$$

Jadi, H_0 diterima sehingga data berdistribusi normal.

Lampiran 31

UJI NORMALITAS
KELAS KONTROL (VIII-B)

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Kriteria:

terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, artinya data berdistribusi normal.

Uji normalitas yang digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2) dengan rumus:

$$\boxed{\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}} \quad (\text{Sudjana, 2005: 273})$$

dengan

χ^2_{hitung} = nilai uji normalitas yang dicari

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi harapan.

Langkah-langkah uji normalitas dengan menggunakan Chi Kuadrat adalah sebagai berikut.

a) Menentukan jumlah kelas interval.

Banyak data (n) = 30

Jumlah kelas (k) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 30 = 1 + 4,87 = 5,87 \rightarrow 6$ kelas

b) Menentukan panjang kelas interval.

Panjang kelas interval = $\frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval}} = \frac{100 - 53}{6} = \frac{47}{6} = 7,83 \rightarrow 8$

c) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.

Interval		f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
53	-	60	5	56,5	282,5	-20	400
61	-	68	6	64,5	387,0	-12	144
69	-	76	3	72,5	217,5	-4	16
77	-	84	6	80,5	483,0	4	16
85	-	92	5	88,5	442,5	12	144
93	-	100	5	96,5	482,5	20	400
Jumlah		30		2295			2000
							5728

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum x_i} = \frac{2295}{30} = 76,5$$

$$s^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{5728}{29} = 197,52$$

$$s = 14,05$$

d) Menghitung harga Chi Kuadrat hitung.

Batas kelas (x_i)	$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$	Luas tiap kelas interval	E_i	O_i	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
52,5	-1,71	-	-	-	-	-	-
60,5	-1,14	0,0835	2,505	5	2,50	6,23	2,48504
68,5	-0,57	0,1572	4,716	6	1,28	1,65	0,34959
76,5	0,00	0,2157	6,471	3	-3,47	12,05	1,86182
84,5	0,57	0,2157	6,471	6	-0,47	0,22	0,03428
92,5	1,14	0,1572	4,716	5	0,28	0,08	0,0171
100,5	1,71	0,0835	2,505	5	2,50	6,23	2,48504
							$\chi^2_{hitung} = 7,23287$

Didapatkan $\chi^2_{hitung} = 7,23287$.

e) Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan harga Chi Kuadrat tabel.

- $\chi^2_{hitung} = 7,23287$

- χ^2_{tabel} :

$$dk = k - 3 = 6 - 3 = 3, \quad k = \text{banyak kelas}$$

$$\alpha = 5\%$$

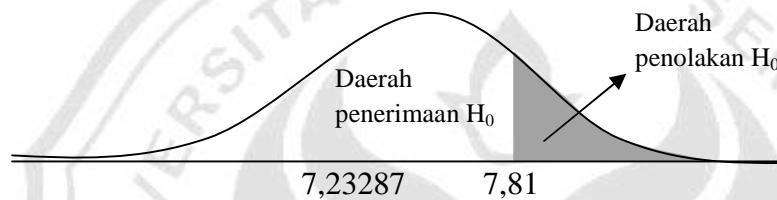
Dengan melihat tabel Chi Kuadrat didapatkan:

$$\chi^2_{(0,95; 3)} = 7,81$$

sehingga didapatkan $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$.

- Kriteria:

H_0 diterima jika $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$.



Diperoleh:

$$\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}} \Leftrightarrow 7,23287 < 7,81.$$

Jadi, H_0 diterima sehingga data berdistribusi normal.

Lampiran 32

UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (kedua sampel mempunyai varians homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (kedua sampel mempunyai varians tidak homogen)}$$

Kriteria:

dengan taraf nyata α , tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, di mana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = k-1$.

Rumus yang digunakan:

Untuk menentukan kehomogenan varians dengan menggunakan rumus Bartlett:

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Untuk mencari varians gabungan:

$$s^2 = \left(\sum (n_i - 1) s_i^2 / \sum (n_i - 1) \right)$$

Rumus harga satuan B:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

(Sudjana, 2005: 263)

Hasil perhitungan:

Kelas	$n_i - 1$	s_i^2	$(n_i - 1) s_i^2$	$\log s_i^2$	$(n_i - 1)(\log s_i^2)$
Kontrol	29	212,77	6170,34	2,33	67,51
Ekspeimen	27	125,93	3400,00	2,10	56,70
Jumlah	56	338,70	9570,34	4,43	124,21

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} = 170,89.$$

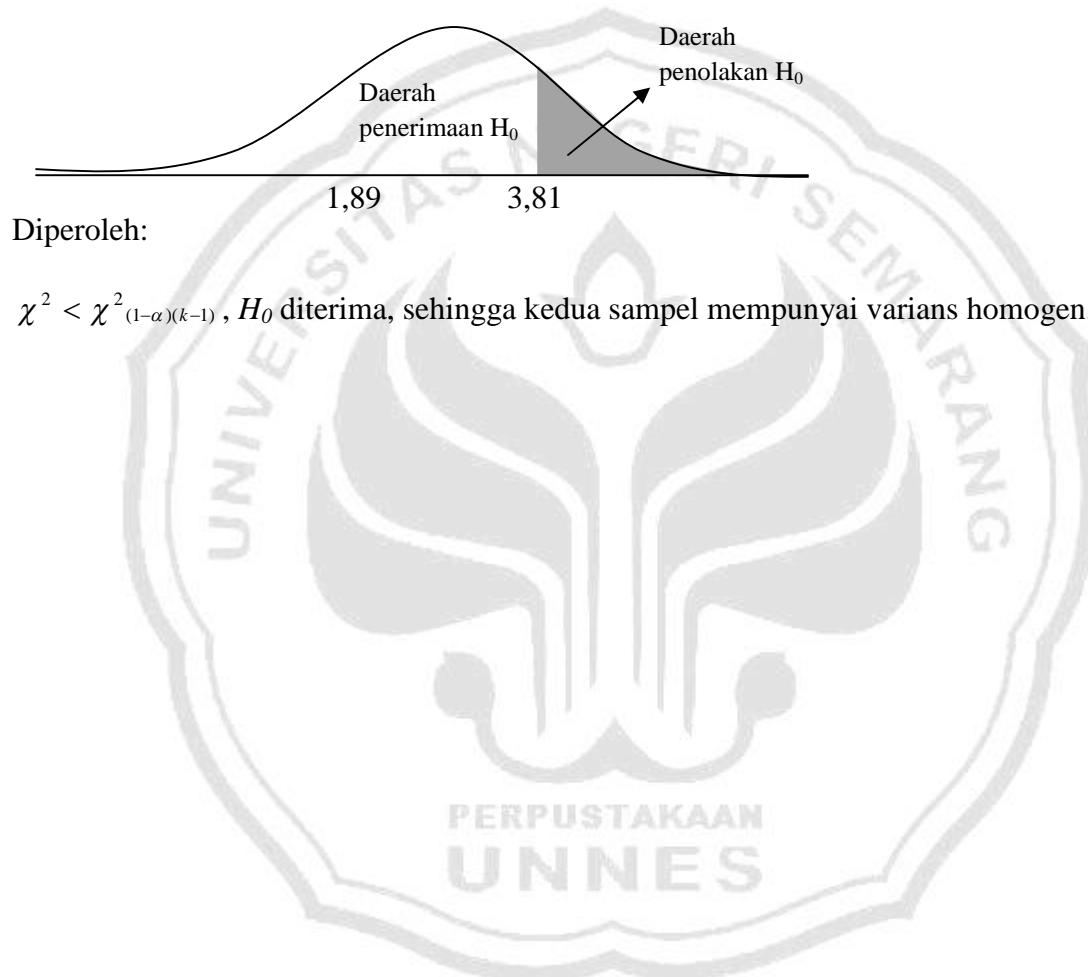
$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1) = 2,23,56 = 125,033.$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n-1) \log s_i^2 \right\} = 2,3026 \cdot 0,82 = 1,89.$$

Didapatkan $\chi^2 = 1,89$.

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = k - 1 = 2 - 1 = 1$.

Didapatkan $\chi^2_{(0,95;1)} = 3,81$



Lampiran 33

UJI KETUNTASAN BELAJAR KLASIKAL

(UJI PROPORSI)

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$H_0 : \pi \leq 0,745$ (persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan 74,5%)

$H_1 : \pi > 0,745$ (persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari 74,5%).

Kriteria:

tolak H_0 jika $z_{\text{hitung}} \geq z_{(0,5 - \alpha)}$ di mana $z_{(0,5 - \alpha)}$ diperoleh dari distribusi normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$.

Pengujinya menggunakan statistik z yang rumusnya sebagai berikut:

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

x = banyak siswa yang tuntas kelas eksperimen

n = banyaknya seluruh siswa kelas eksperimen

π_0 = proporsi yang diharapkan (Sudjana 2005: 234).

Hasil perhitungan:

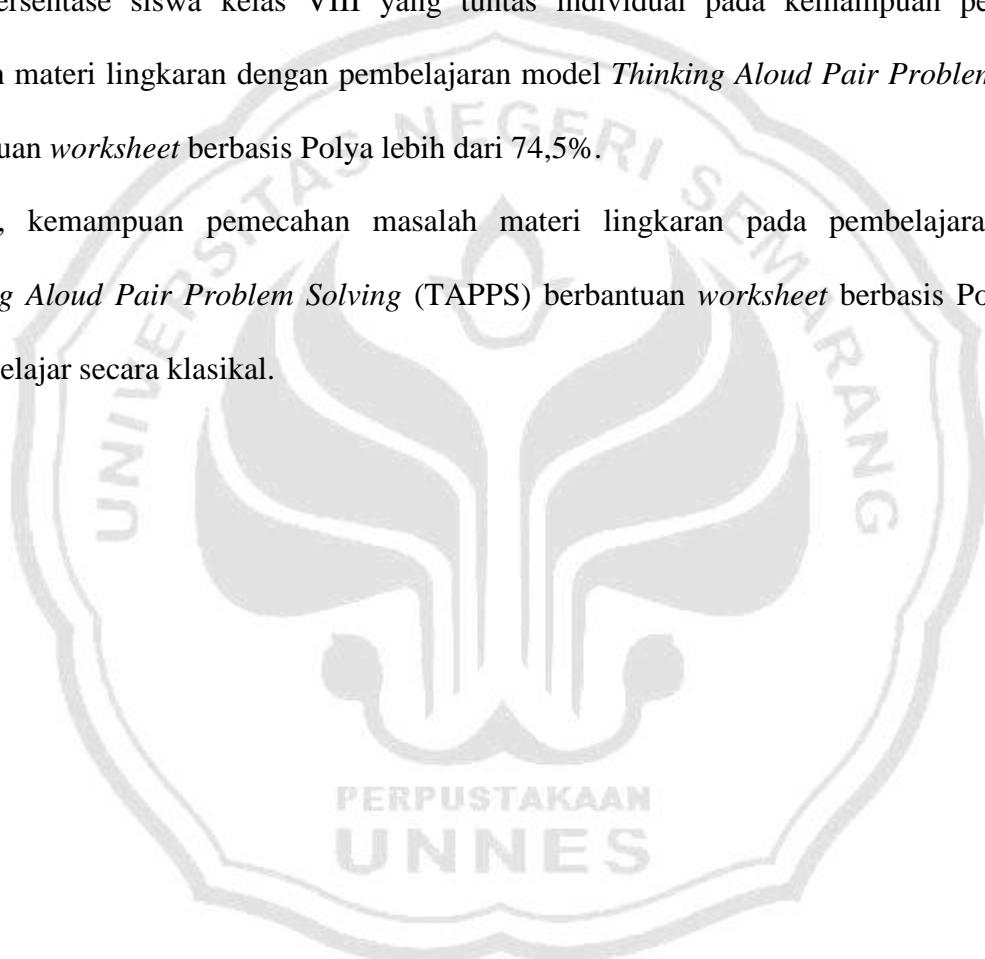
$$z_{\text{hitung}} = \frac{\frac{25}{28} - 0,745}{\sqrt{\frac{0,745 \cdot 0,255}{28}}} = 1,795$$

$$z_{(0,5 - \alpha)} = 1,64$$

Karena $1,795 > 1,64$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jadi, persentase siswa kelas VIII yang tuntas individual pada kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari 74,5%.

Artinya, kemampuan pemecahan masalah materi lingkaran pada pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbantuan *worksheet* berbasis Polya telah tuntas belajar secara klasikal.



Lampiran 34

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA (UJI PIHAK KANAN)

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

- $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)
- $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

Kriteria:

H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$, $t_{tabel} = 1 - \alpha$, taraf signifikansi 5% dan H_0 ditolak untuk harga t lainnya.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : Rata-rata nilai tes pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 : Rata-rata nilai tes pada kelas kontrol

n_1 : Banyaknya siswa pada kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya siswa pada kelas kontrol

s_1^2 : Varians kelas eksperimen

s_2^2 : Varians kelas kontrol

s^2 : Varians gabungan

(Sudjana, 2005: 243).

Hasil perhitungan:

Kelas	N	Rata-rata	s^2	$s_{gabungan}$	t_{hitung}	t_{tabel}
Kontrol	30	75,05	212,77		2,689	1,686
Eksperimen	28	84,29	125,93	13,073		

$$s^2 = \frac{(28-1)125,93 + (30-1)212,77}{28+30-2} = 170,9$$

$$s = 13,073$$

$$t = \frac{84,29 - 75,05}{13,073 \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{30}}} = \frac{9,24}{3,43} = 2,689$$

$$t_{tabel} = 1,686$$

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jadi, rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori.

Lampiran 35

UJI PROPORSI SATU PIHAK

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah:

$H_0 : \pi_1 \leq \pi_2$ (persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas

VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya kurang dari atau sama dengan persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

$H_1 : \pi_1 > \pi_2$ (persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas

VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori)

Kriteria:

tolak H_0 jika $z \geq z_{(0,5 - \alpha)}$ di mana $z_{(0,5 - \alpha)}$ didapat dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$ (Sudjana, 2005: 247).

Untuk pengujian menggunakan statistik z yang rumusnya adalah:

$$z = \frac{\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2}}{\sqrt{pq\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad \text{dengan } p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} \text{ dan } q = 1 - p .$$

Keterangan:

x_1 = banyak siswa yang tuntas kelas eksperimen

n_1 = banyaknya seluruh siswa kelas eksperimen

x_2 = banyak siswa yang tuntas kelas kontrol

n_2 = banyaknya seluruh siswa kelas kontrol

Hasil perhitungan:

$$p = \frac{25+14}{28+30} = 0,672$$

$$q = 1 - 0,672 = 0,328$$

$$z = \frac{\frac{25}{28} - \frac{14}{30}}{\sqrt{0,22\left(\frac{1}{28} + \frac{1}{30}\right)}} = \frac{0,214}{0,123} = 1,74$$

$$z_{(0,5-\alpha)} = 1,64$$

Karena $z > z_{(0,5-\alpha)}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jadi, persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* berbantuan *worksheet* berbasis Polya lebih dari persentase ketuntasan belajar pada kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII materi lingkaran dengan pembelajaran ekspositori.

Lampiran 36

DOKUMENTASI



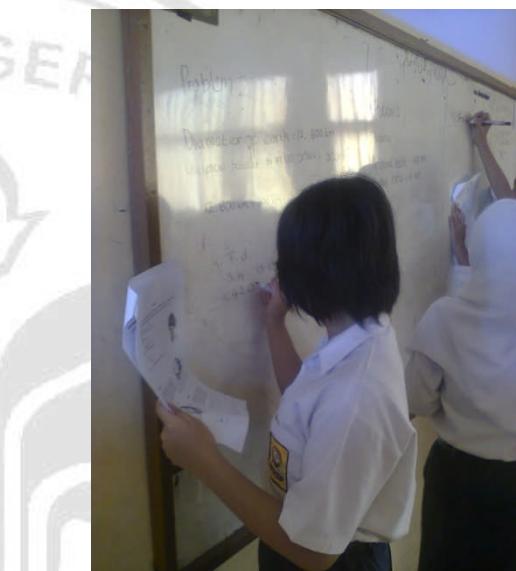
Siswa menemukan sendiri rumus keliling lingkaran menggunakan alat peraga



Pelaksanaan pembelajaran model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)
Siswa bekerja berpasangan dibantu dengan *worksheet*



Guru mendampingi siswa dalam pembelajaran



Siswa menuliskan jawaban hasil diskusi di papan tulis



Pelaksanaan tes uji coba soal



Pelaksanaan pembelajaran ekspositori

PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 37

SK DOSEN PEMBIMBING

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor 921 / P / 2012

Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2012/2013

- Menimbang : Bawa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahannya Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
- Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Matematika/Pendidikan Matematika Tanggal 05 Desember 2012

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :
- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Nama | : Dr. Rochmad, M.Si |
| NIP | : 195711161987011001 |
| Pangkat/Golongan | : IV/a - Pembina |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing I | |
| 2. Nama | : Drs. Edy Soedjoko, M.Pd. |
| NIP | : 195604191987031001 |
| Pangkat/Golongan | : III/d - Penata Tk. I |
| Jabatan Akademik | : Lektor |
| Sebagai Pembimbing II | |
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
- | | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama | : NIKMATUL MAULA |
| NIM | : 4101409067 |
| Jurusan/Prodi | : Matematika/Pendidikan Matematika |
| Topik | : KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN MODEL TAPPS
BERBANTUAN WORKSHEET TERHADAP KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH MATERI LINGKARAN KELAS
VIII |

- KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.



- Tembusan
- Pembantu Dekan Bidang Akademik
 - Ketua Jurusan
 - Dosen Pembimbing
 - Pertinggal

Lampiran 38

SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D5 Lt 1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229 Telp. (024) 8508112
 Telp. Dekan (024) 8508005, Jurusan Matematika (024) 8508032, Fisika (024) 8508034, Kimia (024) 8508035, Biologi (024) 8508033
 Fax. (024) 8508005, Website : <http://mipa.unnes.ac.id>, email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : 7496 /UN 37.1.4/LT/2012

Lampiran : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth. Kepala SMP Negeri 2 Pekalongan

Di Pekalongan

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/ tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama	:	Nikmatul Maula
NIM	:	4101409067
Jur/Prodi	:	Matematika / Pend. Matematika
Judul	:	Keefektifan Pembelajaran Model TAPPS Berbantuan Worksheet terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Lingkaran Kelas VIII
Tempat	:	SMP Negeri 2 Pekalongan
Waktu	:	2 s.d. 19 Januari 2013

Atas Perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



FM-05-AKD-24

Lampiran 39

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 2
(SMP N 2)

JL. Cendrawasih No. 11 Telp. (0285) 422774 Pekalongan 51142
E-mail : smpn2_pk1_best@yahoo.com Website : smpn2-pekalongan.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 421 / 1180

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMP Negeri 2 Pekalongan Propinsi Jawa Tengah, menerangkan bahwa :

Nama	:	NIKMATUL MAULA
NIM	:	4101409067
Jurusan/Program Studi	:	Matematika
Semester	:	7 (tujuh)
Asal Sekolah	:	Universitas Negeri Semarang
Judul Skripsi	:	"Keefektifan Pembelajaran Model TAPPS Berbantuan Worksheet terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Lingkaran Kelas VIII"

Telah melaksanakan kegiatan penelitian di SMP Negeri 2 Pekalongan dari tanggal 8 Januari 2013 s.d 26 Januari 2013

Demikian surat keterangan ini kami buat sebenarnya, agar dapat dipergunakan untuk melengkapi bahan skripsi.

Pekalongan, 23 Januari 2013

Kepala Sekolah



ARIS SUPRIYANTO, S.Pd.,M.Pd.
NIP. 19640416 198601 1 005