

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN ELPSA (*EXPERIENCES, LANGUAGE, PICTORIAL, SYMBOL AND APPLICATION*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS SISWA KELAS VIII SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NAHDLATUL ULAMA BULULAWANG

SKRIPSI

**OLEH
NADA SHOFIYYA
NIM. 19190002**



**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2023

LEMBAR LOGO



EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN ELPSA (*EXPERIENCES, LANGUAGE, PICTORIAL, SYMBOL AND APPLICATION*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS SISWA KELAS VIII SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NAHDLATUL ULAMA BULULAWANG

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana**

**Oleh
Nada Shofiyya
NIM. 19190002**



**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN ELPSA (*EXPERIENCES, LANGUAGE, PICTORIAL, SYMBOL AND APPLICATION*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS SISWA KELAS VIII SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NAHDLATUL ULAMA BULULAWANG

SKRIPSI

Oleh:

Nada Shoflyva
NIM. 19190002

Telah Disetujui untuk Diujikan Oleh
Dosen Pembimbing



Dr. Marhavati, S.Pd., M.PMat
NIP. 197710262003122003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Matematika

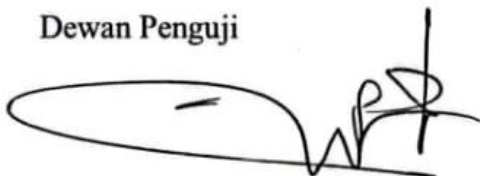


Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 197510062003121001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Efektivitas Pembelajaran ELPSA (*Experiences, Language, Pictorial, Symbol And Application*) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang”** oleh Nada Shofiyya ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan **lulus** pada tanggal 19 Juni 2023.

Dewan Penguji



Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd
NIP. 19710420 200003 1 003

Penguji Utama



Sulistya Umie Ruhmana Sari, M.Si
NIP. 19920607 201903 2 016

Ketua



Dr. Marhayati, M.PMat
NIP. 19771026 200312 2 003

Sekretaris

Mengesahkan



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd
NIP. 19650403 199803 1 002

NOTA DINAS PEMBIMBING

Dr. Marhayati, M.PMat

Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Nada Shofiyya

Malang, 19 Juli 2023

Lamp : 3 (Tiga) Eksemplar

Yang Terhormat,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)

di Malang

Assalamu'alaikum Wr Wb

Sesudah melakukan beberapa kali bimbingan, baik dari segi isi, bahasa maupun teknik penulisan, dan setelah membaca skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Nada Shofiyya

NIM : 19190002

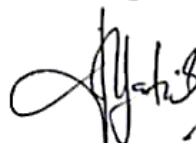
Jurusan : Tadris Matematika

Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran ELPSA (*Experiences, Language, Pictorial, Symbol and Application*) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang

maka selaku pembimbing, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah layak diajukan untuk disajikan. Demikian, mohon dimaklumi adanya.

Wassalamu'alaikum Wr Wb

Pembimbing



Dr. Marhayati, M.PMat

NIP: 19771026 200312 2 003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nada Shofiyya

NIM : 19190002

Program Studi : Tadris Matematika

Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran ELPSA (*Experiences, Language, Pictorial, Symbol And Application*) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tugas skripsi ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 07 Juni 2023

Yang Bertanda Tangan Saya,




Nada Shofiyya
NIM. 19190002

LEMBAR MOTO

وَنُيَسِّرُكَ لِلْيُسْرَىٰ ۖ

“Dan Kami akan memudahkan bagimu ke jalan kemudahan”

al – A’la (87) : 8

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini penulis persembahkan kepada Ayah dan Ibunda tercinta

Bapak Jamaludin dan Ibu Sri Agustini

serta kedua adik ku Ahmad Thomi Darwisy dan Ahmad Al Fani Daud

Yang selalu menjadi motivator dalam kehidupan serta senantiasa menyertakan
penulis dalam setiap doanya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karuniaNya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran ELPSA (*Experiences, Language, Pictorial, Symbol And Application*) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang”. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana tadaris matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penelitian skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Sehingga peneliti menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd selaku ketua Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Marhayati, M.PMat selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan banyak ilmu dan arahan sehingga dapat menyusun skripsi ini.
5. Pihak SMP NU Bululawang khususnya Agus Kuswantoro, S.Pd selaku guru pamong yang telah mengizinkan dan membantu peneliti melakukan penelitian hingga selesai.

6. Arini Mayan Fa'ani, M.Pd dan Dimas Femy Sasongko, M.Pd selaku validator ahli instrumen yang memberikan masukan guna perbaikan skripsi yang peneliti buat.
7. Ibu Sri Agustini, Ahmad Thomi Darwisy Jamaludin dan Ahmad Al Fani Daud Jamaludin, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan motivasi secara material maupun spiritual bagi peneliti.
8. Sahabat spesial peneliti, Aulia Indah Oktania, Andi Siti Nur Hasanah Aloe'i dan Estyvania Nur Charmelya yang telah kebersamaan sejak tujuh tahun lalu, memberikan semangat serta dukungan bagi peneliti selama proses pengerjaan skripsi ini.
9. Seluruh mahasiswa Program Studi Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Angkatan 2019 khususnya Siti Mailah dan Alvina Putri Amalia yang memberikan motivasi dan bantuan baik secara langsung maupun tak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Semua pihak ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun materil.

Semoga dengan adanya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah khazanah keilmuan bagi semua pihak.

Malang, Juni 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR LOGO.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vii
LEMBAR MOTO.....	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
مستخلص البحث	xix
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Orisinalitas Penelitian	6
F. Definisi Istilah	8
G. Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori.....	10
1. Efektivitas.....	10
2. Komunikasi Matematis.....	11
3. Komunikasi Matematis Tertulis.....	12
4. ELPSA.....	15
5. Materi Lingkaran.....	18
B. Perspektif Teori dalam Islam.....	24
C. Kerangka Konseptual.....	26
D. Hipotesis Penelitian	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	28

B. Lokasi Penelitian.....	29
C. Variabel Penelitian.....	29
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	29
E. Data dan Sumber Data	30
F. Instrumen Penelitian	30
G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	32
H. Teknik Pengumpulan Data	34
I. Analisis Data	36
J. Prosedur Penelitian	42
BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN.....	43
A. Paparan Data.....	43
1. Data Analisis Statistik Inferensial.....	44
2. Gambaran Data dan Hasil Lembar Jawaban Siswa	47
B. Hasil Penelitian.....	67
1. Efektivitas Strategi Pembelajaran ELPSA terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa.....	67
2. Gambaran Data dan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Sebelum maupun Setelah Diterapkan Strategi Pembelajaran ELPSA.....	68
BAB V PEMBAHASAN	75
A. Efektivitas Pembelajaran ELPSA terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	75
B. Gambaran Data dan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Sebelum maupun Setelah Diterapkan Pembelajaran ELPSA.....	77
BAB VI PENUTUP	80
A. Kesimpulan.....	80
B. Implikasi.....	81
C. Saran.....	82
DAFTAR RUJUKAN.....	83
LAMPIRAN	86
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	144

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian.....	7
Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis	15
Tabel 2.2 Hubungan Sudut Pusat dengan Busur Lingkaran.....	23
Tabel 2.3 Hubungan Sudut Pusat dengan Juring Lingkaran	24
Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Kevalidan Instrumen	33
Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis ...	35
Tabel 3.3 Rentang Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa	37
Tabel 3.4 Kriteria Pengambilan Keputusan Hasil Gain Ternormalisasi.....	41
Tabel 4.1 Data Statistik Skor Pretes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII B Sebelum Diterapkan Pembelajaran ELPSA	48
Tabel 4.2 Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Sebelum Diterapkan Pembelajaran ELPSA.....	49
Tabel 4.3 Data Statistik Skor Posttes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII B Setelah Diterapkan Pembelajaran ELPSA	50
Tabel 4.4 Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Setelah Diterapkan Pembelajaran ELPSA.....	50
Tabel 4.5 Analisis Jawaban Pretes dan Posttes Subjek AA	52
Tabel 4.6 Skor Hasil Analisis Jawaban Pretes Subjek AA	57
Tabel 4.7 Skor Hasil Analisis Jawaban Posttes Subjek AA.....	58
Tabel 4.8 Analisis Jawaban Pretes dan Posttes Subjek VR	61
Tabel 4.9 Analisis Jawaban Pretes Subjek VR.....	64
Tabel 4.10 Analisis Jawaban Posttes Subjek VR	65
Tabel 4.11 Pemenuhan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Berdasarkan Analisis Lembar Jawaban	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lingkaran P dengan Jari-Jari r	19
Gambar 2.2 Busur Lingkaran	19
Gambar 2.3 Jari-Jari Lingkaran	19
Gambar 2.4 Diameter Lingkaran	20
Gambar 2.5 Tali Busur	20
Gambar 2.6 Apotema	20
Gambar 2.7 Juring Lingkaran	21
Gambar 2.8 Tembereng Lingkaran	21
Gambar 2.9 Sudut Pusat Lingkaran	22
Gambar 2.10 Sudut Keliling Lingkaran	22
Gambar 2.11 Kerangka Konseptual	26
Gambar 3.1 Desain Penelitian	28
Gambar 3.2 Tahap Pembuatan Instrumen Tes	31
Gambar 4.1 Uji Normalitas	44
Gambar 4.2 Uji Homogenitas	45
Gambar 4.3 Uji Paired Sample T-Test	45
Gambar 4.4 Uji Analisis Gain Ternormalisasi	46
Gambar 4.5 Hasil Analisis Statistik Deskriptif	47
Gambar 4.6 Jawaban Pretes Subjek AA	51
Gambar 4.7 Jawaban Posttes Subjek AA	52
Gambar 4.8 Jawaban Pretes Subjek VR	59
Gambar 4.9 Jawaban Posttes Subjek VR	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Siswa Kelas VIII B	86
Lampiran 2 RPP ELPSA.....	87
Lampiran 3 LKPD	93
Lampiran 4 Pretes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis.....	111
Lampiran 5 Kisi-Kisi Pretes	112
Lampiran 6 Posttes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis	116
Lampiran 7 Kisi-Kisi Posstes	118
Lampiran 8 Lembar Validasi Instrumen Penelitian.....	123
Lampiran 9 Nilai Hasil Pretes	135
Lampiran 10 Nilai Hasil Posttes.....	136
Lampiran 11 Hasil Analisis Statistik Deskriptif.....	137
Lampiran 12 Uji Normalitas.....	137
Lampiran 13 Uji Homogenitas	137
Lampiran 14 Uji Paired Sample T-Test.....	138
Lampiran 15 Uji Analisis Gain Ternormalisasi.....	138
Lampiran 16 Lembar Jawaban Pretes	139
Lampiran 17 Lembar Jawaban Posttes	140
Lampiran 18 Dokumentasi	142
Lampiran 19 Surat Penelitian	143

ABSTRAK

Shofiyya, Nada, 2023. *Efektivitas Pembelajaran ELPSA (Experiences, Language, Pictorial, Symbol And Application) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang*, Skripsi, Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Skripsi: Dr. Marhayati, M.PMat.

Komunikasi matematis tertulis merupakan kemampuan merepresentasi, menstruktur pengetahuan dan konsep serta memecahkan masalah melalui tulisan dengan mengaplikasikan bahasa, simbol maupun ilustrasi matematika. Komunikasi matematis tertulis siswa yang masih tergolong rendah menyebabkan perlu adanya strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran ELPSA untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* dengan desain *explanatory sequential design*. Penelitian terlebih dahulu menggunakan kuantitatif kemudian dipaparkan secara deskriptif kualitatif. Adapun pendekatan kuantitatif menggunakan *experimental design* jenis *one group pretest-posttest design*. Penelitian ini dilaksanakan terhadap siswa kelas VIII B SMP NU Bululawang pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Peneliti memberikan tes awal kemampuan komunikasi matematis tertulis mengenai materi lingkaran kepada 25 siswa kelas VIII B. Kemudian melaksanakan pembelajaran menggunakan strategi ELPSA selama 3 pertemuan. Setelah pembelajaran dilaksanakan, peneliti memberikan tes akhir kemampuan komunikasi matematis tertulis terkait materi lingkaran. Data tes awal dan akhir yang telah diperoleh, dianalisis statistik, efektivitas serta pemenuhan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa berdasarkan analisis lembar jawaban.

Hasil penelitian ini diperoleh bahwa rata-rata pretes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebesar 6,44. Sedangkan, rata-rata posttes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebesar 17,20. Pada pretes terdapat 1 orang siswa (4%) kategori rendah dan 24 orang lainnya (96%) kategori sangat rendah. Adapun pada posttes, terdapat 5 orang siswa (20%) kategori tinggi, 19 orang (76%) kategori sedang, dan 1 orang (4%) kategori rendah. Berdasarkan hasil uji *Paired Sample T-Test* diperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000, yang berarti nilai $0,000 < 0,05$, sehingga kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA meningkat secara signifikan. Hasil uji analisis *Gain* ternormalisasi sebesar 0,4249 sehingga peningkatan yang terjadi termasuk dalam kriteria “cukup efektif”. Hasil analisis lembar jawaban menunjukkan siswa mampu menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sesuai kaidah matematika. Siswa juga telah mampu menuliskan langkah penyelesaian dengan tepat. Penggunaan konsep, istilah, maupun simbol matematika untuk menyelesaikan masalah juga tepat. Siswa juga telah mampu menuliskan hasil penyelesaian dengan tepat. Namun, siswa belum mampu memberikan tulisan mengenai penarikan kesimpulan terhadap hasil penyelesaian masalah tersebut.

Kata Kunci: komunikasi matematis tertulis, pembelajaran ELPSA, materi lingkaran

ABSTRACT

Shofiyya, Nada, 2023. *The Effectiveness of ELPSA (Experiences, Language, Pictorial, Symbol And Application) Learning to Improve Written Mathematical Communication Skills of Class VIII Students of Nahdlatul Ulama Bululawang Junior High School*, Thesis, Mathematics Tadris Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang. Thesis Advisor: Dr. Marhayati, M.PMat.

Written mathematical communication is the ability to represent, structure knowledge and concepts also solve problems through writing by applying language, symbols and mathematical illustrations. Students' written mathematical communication which is still relatively low causes the need for learning strategies that can improve these abilities. This study aims to determine the effectiveness of ELPSA learning to improve students' written mathematical communication skills.

This study used a mixed method approach with an explanatory sequential design. Research first uses quantitative and then presented descriptively qualitatively. The quantitative approach uses experimental design type one group pretest-posttest design. This research was carried out on grade VIII B students of NU Bululawang Junior High School in the even semester of the 2022/2023 academic year. Researchers gave an initial test of written mathematical communication skills regarding circle material to 25 grade VIII B students, then carried out learning using the ELPSA strategy for 3 meetings. After the learning was carried out, the researcher gave a final test of written mathematical communication skills related to circle material. The initial and final test data that have been obtained, statistically analyzed, effectiveness and fulfillment of indicators of students' written mathematical communication skills based on the analysis of answer sheets.

The results of this study obtained that the average pretest of students' written mathematical communication skills was 6.44. Meanwhile, the average posttest of students' written mathematical communication skills was 17.20. In the pretest, there was 1 student (4%) in the low category and 24 others (96%) in the very low category. As for the posttest, there were 5 students (20%) in the high category, 19 people (76%) in the medium category, and 1 person (4%) in the low category. Based on the results of the Paired Sample T-Test, a Sig. (2-tailed) value of 0.000 was obtained, which means a value of $0.000 < 0.05$, so that students' written mathematical communication skills after applying the ELPSA learning strategy increased significantly. The results of the Gain analysis test are normalized by 0.4249 so that the increase that occurs is included in the "moderately effective" criteria. The results of the answer sheet analysis show that students are able to write down known and questionable information in solving problems according to mathematical rules. Students have also been able to write down the completion steps correctly. The use of mathematical concepts, terms, and symbols to solve problems is also appropriate. Students have also been able to write down the results of completion correctly. However, students have not been able to provide writing about drawing conclusions on the results of solving the problem.

Keywords: written mathematical communication, ELPSA learning, circle material

مستخلص البحث

صافية، ندى، ٢٠٢٣. فعالية تعليم ELPSA (الخبرة واللغة والصورة والرمز والتطبيق) لتحسين مهارة الاتصال الرياضي الكتابي لدى طلاب الصف الثامن بمدرسة نهضة العلماء المتوسطة العامة بولولوانج، البحث الجامعي، قسم تدريس الرياضيات، كلية علوم التربية والتعليم بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: د. مرحياتي، الماجستير.

الاتصال الرياضي الكتابي هو القدرة على التمثيل وهيكلية المعرفة والمفاهيم وحل المشكلات من خلال الكتابة من خلال تطبيق اللغة والرموز والرسوم التوضيحية الرياضية. لا يزال الاتصال الرياضي الكتابي منخفضا نسبيا لدى الطلاب حيث يسبب الحاجة إلى استراتيجية التعليم التي يمكن أن تحسن هذه القدرات. يهدف هذا البحث إلى معرفة فعالية تعليم ELPSA لتحسين مهارة الاتصال الرياضي الكتابي لدى الطلاب. استخدم هذا البحث منهج البحث المدمج مع تصميم تفسيري متتابع. استخدم البحث أولا منهج البحث الكمي ثم يتم تقديمه وصفا نوعيا. يستخدم المنهج الكمي مع تصميم التجريبي من نوع مجموعة واحدة بتصميم الاختبار القبلي والبعدي. تم إجراء هذا البحث على طلاب الصف الثامن بمدرسة نهضة العلماء المتوسطة العامة بولولوانج في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣. أعطت الباحثة اختبارا أوليا لمهارة الاتصال الرياضي الكتابي فيما يتعلق بمادة الدائرة ل ٢٥ طالبا من طلاب الصف الثامن ب ثم أجرت التعليم باستخدام استراتيجية ELPSA لمدة ٣ لقاءات. بعد تنفيذ التعليم، أعطت الباحثة اختبارا نهائيا لمهارة الاتصال الرياضي الكتابي فيما يتعلق بمادة الدائرة. بيانات الاختبار الأول والنهائي التي تم الحصول عليها وتحليلها إحصائيا وفعالية واستيفاء مؤشرات مهارة الاتصال الرياضي الكتابي لدى الطلاب بناء على تحليل أوراق الإجابة. توصلت نتائج هذا البحث إلى أن متوسط الاختبار القبلي لمهارة الاتصال الرياضي الكتابي لدى الطلاب ٦,٤٤. وفي الوقت نفسه، كان متوسط الاختبار البعدي لمهارة الاتصال الرياضي الكتابي لدى الطلاب ١٧,٢٠. في الاختبار القبلي، كان هناك طالب واحد (٤%) في الفئة المنخفضة و ٢٤ آخرين (٩٦%) في الفئة المنخفضة جدا. أما بالنسبة للاختبار البعدي فقد كان هناك ٥ طلاب (٢٠%) في الفئة العليا، و ١٩ طالبا (٧٦%) في الفئة المتوسطة، وطالب واحد (٤%) في الفئة المنخفضة. بناء على نتائج اختبار ت للعينات المزدوجة، تم الحصول على قيمة درجة الأهمية (2-tailed) هي ٠,٠٠٠، مما يعني قيمة $0,000 > 0,005$ ، بحيث زادت مهارة الاتصال الرياضي الكتابي لدى الطلاب بعد تطبيق استراتيجية التعليم ELPSA بشكل ملحوظ. تمت تسوية نتائج اختبار تحليل الكسب بمقدار ٠,٤٢٤٩ بحيث يتم تضمين الزيادة التي تحدث في معايير "فعالة إلى حد ما". أظهرت نتائج تحليل ورقة الإجابة أن الطلاب قادرون على كتابة المعلومات المعروفة والمشكوك فيها في حل المشكلات وفقا للقواعد الرياضية. تمكن الطلاب أيضا من كتابة خطوات الإكمال بشكل صحيح. يعد استخدام المفاهيم والمصطلحات والرموز الرياضية لحل المشكلات مناسباً أيضاً. تمكن الطلاب أيضاً من كتابة نتائج الإكمال بشكل صحيح. ومع ذلك، لم يتمكن الطلاب من تقديم الكتابة حول الاستنتاج من نتائج حل المشكلة.

الكلمات الرئيسية: الاتصال الرياضي الكتابي، تعليم ELPSA، مادة الدائرة.

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Pedoman transliterasi Arab-Latin dalam penulisan skripsi ini menggunakan pedoman transliterasi berdasarkan keputusan bersama Kementrian Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI no. 158 tahun 1987 dan no. 0543 b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut :

A. Huruf

أ	= a	ز	= z	ق	= q
ب	= b	س	= s	ك	= k
ت	= t	ش	= sy	ل	= l
ث	= ts	ص	= sh	م	= m
ج	= j	ض	= dl	ن	= n
ح	= h	ط	= th	و	= w
خ	= kh	ظ	= zh	ه	= h
د	= d	ع	= ‘	ء	= ‘
ذ	= dz	غ	= gh	ي	= y
ر	= r	ف	= f		

B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang = â

Vokal (i) panjang = î

Vokal (u) panjang = û

C. Vokal Diftong

أو = aw

أي = ay

أو = û

إي = î

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peserta didik diharapkan tidak hanya menyimak pada proses pembelajaran berlangsung, melainkan juga memperoleh pengalaman belajar seperti mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi serta mengkomunikasikan (Wardani & Pertiwi, 2021). Adanya aspek mengkomunikasikan dalam pengalaman belajar menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi sangat penting dalam pembelajaran. Hal terkait juga disebutkan oleh Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi (2018) sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016 bahwa kompetensi pembelajaran yang harus dimiliki siswa selain berpikir kritis, kreatif dan mampu bekerja sama dengan baik adalah kemampuan komunikasi.

Kemampuan komunikasi matematis menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari (Romberg & Chair, 1993). Kemampuan komunikasi dalam pelajaran matematika termasuk hal penting yang harus dimiliki oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan sebagian besar pembelajaran matematika mencakup simbol-simbol matematis sehingga siswa harus memiliki

kemampuan dalam mengomunikasikan simbol tersebut (Qohar & Sumarmo, 2014). Di samping itu, kemampuan komunikasi matematis berperan penting dalam membantu kegiatan diskusi antar peserta didik mengenai suatu permasalahan serta menyampaikan ide-ide matematikanya, secara lisan maupun tertulis (Maullyda, 2019). Dalam hal ini, kemampuan komunikasi matematis berperan sebagai alat bantu peserta didik untuk menyampaikan alur berpikir ketika dihadapkan dengan persoalan matematika (Syah & Sofyan, 2021).

Kemampuan komunikasi matematis dapat diamati dan diukur berdasarkan beberapa parameter, meliputi peserta didik mampu : 1) memberikan pernyataan secara lisan dan tulisan mengenai ide-ide matematis serta memvisualisasikan ke bentuk gambar, 2) mengkaji dan mengevaluasi ide matematikanya secara lisan ataupun tertulis, 3) memahami penggunaan bahasa, struktur dan simbol dalam pemodelan masalah matematika (Maullyda, 2019). Kemampuan komunikasi matematis digolongkan menjadi dua kategori, yaitu lisan dan tertulis. Komunikasi matematis lisan berkaitan dengan keterampilan individu dalam menjelaskan dan mendiskusikan ide, konsep serta permasalahan matematika melalui ucapan (Rasyid, 2020). Sementara itu, komunikasi matematis tertulis berfokus pada keterampilan menyatakan ide maupun permasalahan matematika dengan menuliskannya melalui persamaan, simbol, tabel, diagram, grafik maupun gambar (Maullyda, 2019).

Masing-masing kategori kemampuan komunikasi matematis memiliki peran dan urgensinya tersendiri dalam pembelajaran matematika. Namun, penelitian ini berfokus pada kemampuan komunikasi matematis tertulis. Hal ini dikarenakan komunikasi matematis tertulis memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk menyatakan

konsep berpikir dan argumen matematikanya melalui tulisan tanpa mengkhawatirkan tanggapan langsung orang lain terhadap pemikirannya (Ardina, 2015).

Akan tetapi, pada realita menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa masih termasuk pada kategori rendah. Siswa memiliki kesulitan dalam menyampaikan ide matematikanya secara lisan ataupun melalui tulisan. Siswa juga belum mampu mencermati permasalahan pada soal matematika serta menentukan langkah penyelesaian dengan tepat (Bachriani, Sukoriyanto, & Muksar, 2021).

Fakta tersebut diperkuat dengan hasil observasi yaitu kelas 8 SMP NU Bululawang yang dilaksanakan peneliti pada bulan Agustus sampai November 2022. Masih terdapat peserta didik yang tergolong berkemampuan komunikasi matematis tertulis rendah. Hal ini terlihat dari sulitnya peserta didik untuk dapat memahami permasalahan, menemukan konsep matematika, menggunakan simbol-simbol matematis serta memberikan penyelesaian masalah. Sulitnya memahami permasalahan matematika mengakibatkan peserta didik tidak mampu menentukan langkah penyelesaian masalah tersebut. Peserta didik juga tidak memahami informasi matematis yang telah disebutkan pada soal. Berdasarkan hal tersebut diperoleh kesimpulan bahwa peserta didik masih kurang mampu menyatakan secara tertulis pernyataan matematika dalam suatu permasalahan maupun menuliskan ide atau konsep penyelesaian hal tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan adanya strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis peserta didik. Strategi pembelajaran tersebut haruslah mampu menstimulasi

kemampuan siswa untuk menyatakan secara tertulis ide matematikanya. Salah satu strategi pembelajaran yang berkaitan dalam hal ini adalah ELPSA.

ELPSA merupakan strategi pembelajaran yang mengkombinasikan lima aspek meliputi pengalaman/*experience* (*E*), bahasa/*language* (*L*), gambar/*pictorial* (*P*), simbol/*symbol* (*S*) dan aplikasi/*application* (*A*). Kelima aspek ini bekerja saling berhubungan dan melengkapi. Perpaduan kelima aspek ini bertujuan untuk memberikan pembelajaran yang bermakna pada peserta didik (Herwandi & Kaharuddin, 2020).

Menurut Nursakiah (2020), strategi pembelajaran ELPSA berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan matematika siswa. Setelah diterapkan pembelajaran ELPSA, rata-rata kemampuan matematika siswa meningkat dari skala sangat rendah hingga sedang menjadi sedang hingga tinggi. Nissa, dkk. (2018) juga menyatakan bahwa pembelajaran ELPSA dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa, meliputi kemampuan memformulasi, mengaplikasikan, dan menginterpretasi permasalahan matematika.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa pembelajaran ELPSA memberikan pengaruh pada peningkatan kemampuan matematika secara umum dan literasi matematis. Selain itu, siswa yang mendapatkan pembelajaran ELPSA mampu memahami konten dan konsep matematika serta dapat memberikan representasi pemecahan masalah (Firmansyah, Gradini, & Rahmadhani, 2018). Hal tersebut menjadi alasan peneliti menerapkan strategi pembelajaran ELPSA untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Dikarenakan, kemampuan komunikasi matematis tertulis berkaitan dengan pemahaman konsep serta pengaplikasiannya dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa di sekolah umumnya masih tergolong rendah, sehingga membutuhkan strategi pembelajaran yang dapat memberikan pengaruh positif. Untuk mengatasi rendahnya kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa, peneliti menerapkan ELPSA sebagai strategi pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Dengan demikian, peneliti merumuskan masalah yang telah diuraikan dalam penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran ELPSA (*Experiences, Language, Pictorial, Symbol And Application*) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan topik permasalahan yang diambil, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah strategi pembelajaran ELPSA efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa?
2. Bagaimana gambaran data serta kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebelum dan setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA?

C. Tujuan Penelitian

Sebagaimana yang telah tertulis pada rumusan masalah, penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran ELPSA untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.
2. Untuk mengetahui gambaran data serta kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebelum dan setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi, baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat secara teoritis maupun praktis adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran kepada dunia pendidikan dan memperkaya pengetahuan mengenai efektivitas pembelajaran ELPSA terhadap kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk memperkaya wawasan dan pengetahuan peneliti mengenai kajian efektivitas pembelajaran ELPSA terhadap kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

b. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan referensi penyelenggaraan pembelajaran dengan ELPSA agar peserta didik mampu memiliki kemampuan komunikasi matematis tertulis yang baik dalam pelaksanaan belajar mengajar.

c. Bagi Lembaga

Penelitian ini diharapkan dapat berperan serta dalam sumbangsih ilmu pengetahuan dan pengembangan literatur pada lembaga universitas, khususnya jurusan tadris matematika.

E. Orisinalitas Penelitian

Pada orisinalitas penelitian ini ditunjukkan perbedaan dan persamaan kajian yang peneliti ambil dengan penelitian sebelumnya.

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

No	Nama Peneliti, Judul, Bentuk, Penerbit dan Tahun Terbit	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas pada Penelitian Ini
1	2	3	4	5
1.	Herwandi dan Andi Kaharuddin, “ <i>Exploration of the Influence of Learning ELPSA (Experiences, Language, Pictures, Symbols, and Applications) on the Understanding of Mathematical Concepts</i> ”, dalam <i>Indonesian Journal of Instructional Media and Model</i> , Volume 2, Issue 2, 2020	Persamaan dengan penelitian ini adalah pada variabel yaitu pembelajaran ELPSA	Perbedaan terletak pada variabel yaitu pemahaman konsep matematika	Pada penelitian yang akan dilaksanakan, peneliti akan mengamati penerapan pembelajaran ELPSA pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis
2.	Nahla Malika, “Pengaruh Model Pembelajaran ELPSA (<i>Experience, Language, Pictorial, Symbol, Application</i>) Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa” dalam Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Januari 2018	Persamaan kajian dengan penelitian ini terletak pada variabel yaitu pembelajaran ELPSA	Perbedaan terdapat pada kajian variabel yaitu kemampuan representasi matematis siswa	
3.	Heris Hendriana dan Gida Kadarisma, “ <i>Self-Efficacy dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP</i> ”, dalam JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika), Volume 3, No 1, 2019	Persamaan kajian dengan penelitian ini terletak pada variabel yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa	Perbedaan terdapat pada kajian variabel yaitu pengaruh <i>Self-Efficacy</i>	

Lanjutan Tabel 1.1

1	2	3	4	5
4.	Chusnul Ma'rifah, Cholis Sa'dijah, dan Subanji, "Komunikasi Matematis Tulis Siswa pada Pembelajaran Inkuiri Terbimbing", dalam <i>Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual</i> , Volume 6, No 2, 2021	Persamaan kajian dengan penelitian ini terletak pada variabel yaitu kemampuan komunikasi matematis tulis siswa	Perbedaan terdapat pada kajian variabel yaitu pemberian model pembelajaran inkuiri terbimbing	

F. Definisi Istilah

1. Efektivitas

Efektivitas didefinisikan sebagai tingkat ketercapaian sesuatu yang berhasil dicapai dan memenuhi tujuan serta kriteria yang telah disusun.

2. Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis didefinisikan sebagai kemampuan mengalisis, mengkonstruksi, mengilustrasikan ide, memvisualisasi serta menggunakan konsep, persamaan maupun simbol matematika untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan sistematis, baik secara lisan maupun tertulis.

3. Komunikasi Matematis Tertulis

Komunikasi matematis tertulis didefinisikan sebagai kemampuan menuliskan informasi diketahui, ditanyakan maupun langkah penyelesaian, menggunakan konsep, istilah, bahasa dan simbol serta memberikan hasil beserta penarikan kesimpulan berdasarkan permasalahan matematika.

4. ELPSA

ELPSA merupakan suatu model pembelajaran yang menggabungkan lima substansi, meliputi *experiences* (pengalaman), *language* (bahasa), *pictorial* (gambar), *symbol* (simbol), serta *application* (aplikasi).

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : 1) Bab I Pendahuluan memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, orisinalitas penelitian, definisi istilah dan sistematika penulisan, 2) Bab II Tinjauan Pustaka berisi kajian teori mengenai komunikasi matematis, komunikasi matematis tertulis, ELPSA, lingkaran, perspektif teori dalam Islam, kerangka konseptual serta hipotesis penelitian, 3) Bab III Metode Penelitian memuat pendekatan dan jenis penelitian, lokasi penelitian, variabel penelitian, populasi dan sampel penelitian, data dan sumber data, instrumen penelitian, validitas dan reliabilitas, teknik pengumpulan data, analisis data serta prosedur penelitian, 4) Bab IV Paparan Data dan Hasil Penelitian berisi paparan data dan hasil penelitian yang telah dilakukan, 5) Bab V Pembahasan berisi pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dan 6) Bab VI Penutup memuat kesimpulan, implikasi dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Efektivitas dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia merupakan istilah yang berasal dari kata efektif yang berarti berhasil baik, memiliki hasil, berhasil guna (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022). Adapun dalam *Cambridge Dictionary* (2022), efektif berarti sukses atau memperoleh hasil yang diinginkan, terampil, mampu melakukan sesuatu dengan baik. Menurut Widiанти (2018), efektivitas merupakan membandingkan antara tingkat pencapaian tujuan yang sebelumnya telah disusun. Jika hasil yang diperoleh telah memenuhi kriteria yang telah ditetapkan atau mencapai tujuan, maka sesuatu tersebut dikatakan efektif.

Adapun Mulyasa (2016) mengatakan bahwa efektivitas berkaitan dengan menyelesaikan semua tugas utama, memenuhi tujuan maupun tenggat waktu, dan secara aktif melibatkan anggota. Menurut Arikunto (2010), efektivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan tingkat ketercapaian tujuan yang telah ditentukan. Berdasarkan hal-hal di atas, dalam penelitian ini efektivitas didefinisikan sebagai tingkat ketercapaian sesuatu yang berhasil dicapai dan memenuhi tujuan serta kriteria yang telah disusun.

2. Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis adalah keterampilan dalam menganalisis ide serta mengimplementasikan penggunaan istilah, struktur maupun simbol dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan matematika (Rahmalia, Hajidin, & Ansari, 2020). Komunikasi matematis juga didefinisikan sebagai keterampilan peserta didik dalam mengomunikasikan pemecahan masalah matematika secara rasional, memberikan ilustrasi ide matematika ke bentuk uraian, serta mengkonstruksi permasalahan berbentuk uraian menjadi model matematika (Hendriana & Kadarisma, 2019).

Ernawati, dkk. (2021) mengungkapkan bahwa komunikasi matematis adalah kemampuan menyatakan prosedur pemecahan permasalahan matematika secara sistematis melalui persamaan, diagram, tabel, ilustrasi gambar maupun konten dan konsep yang sesuai. Hal yang sama diungkapkan oleh Syafina (2020) bahwa dalam komunikasi matematis terdapat konsep serta prosedur yang jelas dan sistematis. Berdasarkan definisi-definisi yang telah disebutkan, dapat terlihat bahwa terdapat beberapa kriteria penguasaan komunikasi matematis.

Berdasarkan NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) dalam Purwati (2019), kriteria ideal penguasaan kemampuan komunikasi matematis meliputi:

- a. Siswa mampu mengekspresikan ide matematika secara lisan maupun tulisan serta mempresentasikan dan memvisualisasikan dalam bentuk gambar.
- b. Siswa mampu memahami serta memberikan interpretasi dan evaluasi terkait ide matematika secara tertulis, lisan maupun visual lainnya.

- c. Siswa mampu menyajikan ide matematika dengan mengaplikasikan penggunaan istilah, notasi dan struktur matematika serta memberikan gambaran mengenai hubungan ataupun aplikasi dalam kehidupan yang berkaitan.

Berdasarkan hal-hal yang di atas, dalam penelitian ini komunikasi matematis didefinisikan sebagai kemampuan menganalisis, mengkonstruksi, mengilustrasikan ide, memvisualisasi serta menggunakan konsep, persamaan maupun simbol matematika untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan sistematis, baik secara lisan maupun tertulis.

3. Komunikasi Matematis Tertulis

Komunikasi matematis tertulis adalah kemampuan untuk mengungkapkan representasi atas pemikiran dan konsep matematika maupun memecahkan masalah melalui tulisan (Syarifah, Sujatmiko, & Setiawan, 2017). Komunikasi matematis tertulis merupakan kemampuan yang memiliki urgensi tersendiri dalam pembelajaran matematika. Kemampuan komunikasi matematis tertulis memerlukan perhatian mendalam karena berkaitan erat dengan pemahaman matematika dan keterampilan siswa dalam membuat representasi (Karimah, Abidin, & Fuady, 2019). Ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis dapat mempengaruhi pemahaman matematika dan pemecahan masalah siswa.

Komunikasi matematis tertulis didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam menstrukturkan konsep untuk memberikan pembuktian mengenai pemecahan masalah (Meiliyah & Setianingsih, 2019). Adapun Ardina & Sa'dijah (2016) menjelaskan komunikasi matematis tertulis sebagai keterampilan peserta didik dalam menyusun pengetahuan matematis menjadi tulisan. Tersusunnya pengetahuan matematis secara

tertulis bertujuan untuk memberikan kemudahan kepada orang lain untuk dapat mengerti bahasa matematika yang disampaikan. Hal ini juga diungkapkan oleh Ikhtiar (2021) bahwa komunikasi matematis tertulis bertujuan untuk menjelaskan pengetahuan matematika melalui tulisan dengan mengaplikasikan bahasa, simbol serta ilustrasi.

Komunikasi matematis tertulis merupakan salah satu kemampuan siswa yang perlu untuk ditingkatkan. Melalui komunikasi matematis tertulis, pendidik dapat memperoleh gambaran pengetahuan siswa yang diperoleh selama pembelajaran. Hal tersebut dapat menjadi acuan dalam proses evaluasi pembelajaran matematika yang telah dilaksanakan (Riyadi, Noviantati, & Abidin, 2021).

Indikator komunikasi matematis tertulis siswa dapat dikaji melalui ketepatan, keterpenuhan dan kelancaran siswa memberikan pemecahan masalah matematika. Hal ini dapat ditinjau melalui penulisan identifikasi data atau keterangan yang terdapat dalam masalah tersebut, pengilustrasian model, penerapan konsep, perhitungan serta penarikan kesimpulan (Asmana, 2020). Menurut Ikhtiar, dkk. (2021), ketepatan pemecahan masalah matematika terpenuhi saat fakta, konsep dan segala hal yang dinyatakan sesuai dengan kaidah matematika. Selanjutnya, keterpenuhan dapat dilihat berdasarkan cukup atau tidaknya hal-hal yang dituliskan untuk memecahkan permasalahan. Sedangkan kelancaran dapat ditinjau berdasarkan mampu atau tidaknya siswa memecahkan permasalahan matematika sesuai dengan alokasi waktu pengerjaan yang diberikan.

Kriteria kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa dijelaskan Meiliyah & Setianingsih (2019) melalui beberapa indikator sebagai berikut :

- a. Siswa menuliskan informasi yang terdapat dalam permasalahan yang disajikan.

- b. Siswa mengaplikasikan penggunaan istilah-istilah maupun simbol matematika dalam penyajian masalah dengan akurat.
- c. Siswa memodelkan penyelesaian berdasarkan konsep matematika untuk menentukan solusi atas permasalahan.
- d. Siswa menuliskan penarikan kesimpulan dan hasil penyelesaian yang ditemukan.

Adapun Cahyani, dkk. (2021) menjabarkan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebagai berikut :

- a. Menyatakan dengan lengkap dan akurat informasi yang diketahui maupun dipertanyakan melalui tulisan.
- b. Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan dengan kaidah atau bahasa matematika.
- c. Mengaitkan informasi yang diperoleh untuk menentukan penyelesaian masalah.
- d. Menyatakan secara tertulis langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan.
- e. Menuliskan langkah penyelesaian masalah secara runtut dengan menerapkan kaidah atau bahasa matematika.
- f. Menyatakan uraian jawaban disertai penjelasan yang akurat dan jelas untuk menghindari kesalahan pemahaman.
- g. Menyatakan secara jelas hasil atau kesimpulan yang diperoleh.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, dalam penelitian ini peneliti mendefinisikan komunikasi matematis tertulis sebagai kemampuan menuliskan informasi diketahui, ditanyakan maupun langkah penyelesaian, menggunakan konsep, istilah, bahasa dan simbol serta memberikan hasil penyelesaian beserta penarikan

kesimpulan berdasarkan permasalahan matematika. Adapun berdasarkan beberapa indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis yang telah dijabarkan, peneliti mengadaptasi dan menyesuaikan dengan keperluan dalam penelitian ini yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis	Keterangan
Menuliskan informasi yang diketahui maupun ditanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya sesuai kaidah matematika Menuliskan secara lengkap sesuai informasi yang terdapat pada masalah Menuliskan informasi secara jelas, artinya tidak menimbulkan salah penafsiran
Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah secara runtut dan jelas.	Menuliskan langkah penyelesaian masalah secara runtut Menuliskan langkah penyelesaian masalah secara jelas sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran
Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Menuliskan konsep, istilah, bahasa, dan simbol matematika secara tepat sesuai sajian masalah Menuliskan konsep, istilah, bahasa, dan simbol matematika secara lengkap sesuai sajian masalah
Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Menuliskan hasil penyelesaian dan kesimpulan dengan tepat, artinya masalah terselesaikan Menuliskan hasil penyelesaian dan kesimpulan secara runtut Menuliskan hasil penyelesaian dan kesimpulan dengan jelas sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran

4. ELPSA

ELPSA merupakan suatu model pembelajaran yang menggabungkan lima substansi, meliputi E atau *experience* (pengalaman), L atau *language* (bahasa), P atau

pictorial (gambar), *S* atau *symbol* (simbol), serta *A* atau *application* (aplikasi). Pembelajaran ELPSA memandang bahwa hakikat sebuah pembelajaran adalah adanya tahapan aktif siswa dalam membangun pemahamannya sendiri melalui berpikir dan berinteraksi dengan orang lain (Lowrie & Patahuddin, 2015). Dalam proses pembelajaran ELPSA, kelima substansi atau komponen tersebut saling mendukung dan melengkapi satu sama lain. Namun, proses antar kelima substansi ini tidak terhubung secara linier. Artinya, suatu materi maupun sub materi pembelajaran bisa saja hanya menggunakan sebagian komponen ELPSA tersebut (Wulandari, Astutiningtyas, & Hidajat, 2017).

Selaras dengan hal tersebut, Lowrie & Patahuddin (2015) juga menyatakan bahwa pembelajaran sangatlah kompleks sehingga bersifat *unpredictable* (tak dapat diprediksi) dan tidak terurut secara linier. Maksud tidak terurut secara linier adalah terciptanya sebuah pembelajaran tidak dapat ditentukan melalui urutan yang baku. Sehingga, dalam ELPSA tiap elemen-elemennya akan saling berkaitan dan melengkapi untuk menciptakan sebuah pembelajaran. Maksudnya adalah bahwa ketika diterapkan dalam suatu materi pelajaran, aspek pembelajaran ELPSA bisa saja tidak terpaku pada urutannya yaitu pengalaman, bahasa, gambar, simbol dan aplikasi. Namun, semua aspek ini bekerja bersama, saling melengkapi, membentuk suatu pembelajaran bagi siswa.

Adapun penjabaran mengenai kelima elemen ELPSA antara lain sebagai berikut (Lowrie, Logan, & Patahuddin, 2018) :

a. *Experience* (pengalaman)

Aspek *experience* berperan dalam memunculkan pengalaman yang telah dimiliki peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui aspek ini guru dapat menyampaikan

kaitan antara pengalaman pribadi siswa dengan materi yang dipelajari. Pada tahap ini, siswa dapat menyatakan konsep materi pembelajaran secara sederhana berdasarkan kaitan pengalaman pribadinya dengan pengetahuan yang dipelajari.

b. *Language* (bahasa)

Aspek *language* berperan dalam proses siswa dalam mengembangkan kemampuan menggunakan serta menginterpretasikan bahasa matematika. Melalui aspek ini guru dapat memberikan pemahaman kepada siswa terkait bahasa matematika yang benar dan tepat. Selain itu, dalam aspek ini guru harus membiasakan siswa untuk menggunakan bahasa matematika yang jelas dalam menggambarkan pemahamannya. Hal ini dikarenakan bahasa berguna untuk mendorong pemahaman siswa terhadap materi matematika serta diperlukan dalam penyajian ide matematis.

c. *Pictorial* (gambar)

Aspek *pictorial* berperan dalam menginterpretasi secara visual konsep matematika ke bentuk gambar. Melalui aspek ini, siswa dapat menyatakan kembali suatu konsep, memberikan contoh, mengklasifikasikan serta mempresentasikan dalam berbagai bentuk representasi matematis berbasis pada gambar, grafik, diagram, tabel, dan lain sebagainya. Aspek *pictorial* ini bertujuan untuk menstimulasi siswa dalam menggambarkan atau memvisualisasikan pemikiran matematis. Aspek *pictorial* ini mendukung pemahaman siswa untuk dapat menyimbolkan, yaitu pada aspek *symbol*.

d. *Symbol* (simbol)

Aspek *symbol* merupakan proses lanjutan dari *pictorial*. Pada aspek ini terjadi perpidahan proses pembelajaran yaitu dari merepresentasi gambar menjadi representasi simbol. Pada tahap ini, siswa dapat menyatakan kembali suatu konsep, memberikan contoh, mengklasifikasikan serta mempresentasikan ke berbagai bentuk

representasi matematis melalui simbol yang bertransisi dari representasi gambar. Simbol-simbol yang telah direpresentasi dapat berperan sebagai alat bantu siswa untuk menentukan rumus dan menyelesaikan permasalahan matematika.

e. *Application* (aplikasi)

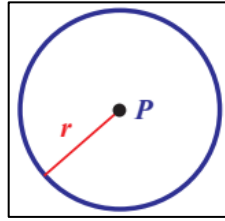
Aspek *application* merupakan tahapan terakhir dalam strategi pembelajaran ELPSA. Aspek *application* berperan dalam proses pemecahan masalah dengan mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh. Pada aspek ini siswa mengaplikasikan pemahaman konsep dalam berbagai situasi sehingga pengetahuan yang telah diperoleh menjadi bermakna.

5. Materi Lingkaran

Materi lingkaran dalam penelitian ini berpedoman pada Buku Siswa Matematika Kelas VIII SMP/MTs Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, dengan kompetensi dasar KD 3.7 Menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur dan luas juring lingkaran serta hubungannya; dan KD 4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur dan luas juring lingkaran serta hubungannya Adapun materi dalam penelitian ini meliputi unsur-unsur lingkaran, sudut pusat, sudut keliling, panjang busur dan luas juring.

a. Unsur-Unsur Lingkaran

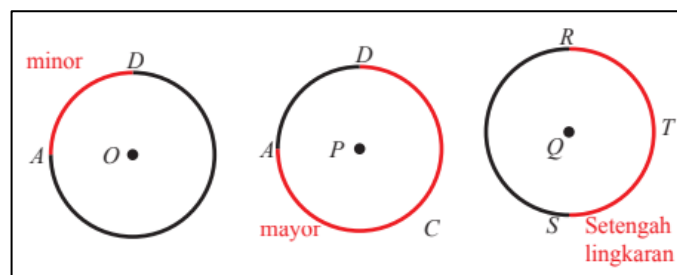
Lingkaran didefinisikan sebagai suatu kurva tertutup sederhana yang membagi bidang menjadi dua bagian, yaitu bagian dalam dan luar lingkaran. Terdapat jarak tetap antara titik pada lingkaran dengan pusat lingkaran yang dinamakan jari-jari, biasanya diberi simbol r . Pemberian nama lingkaran disesuaikan dengan nama titik pusatnya yang ditunjukkan oleh lingkaran P pada Gambar 2.1 Lingkaran P dengan Jari-Jari r .



Gambar 2.1 Lingkaran P dengan Jari-Jari r

1) Busur Lingkaran

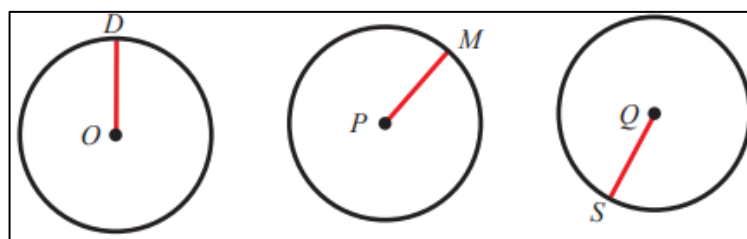
Busur lingkaran merupakan kurva lengkung dan berhimpit dengan lingkaran. Terdapat dua busur lingkaran yaitu busur minor dan busur mayor. Jika ukurannya kurang dari setengah lingkaran (sudut pusat $< 180^\circ$) disebut busur minor. Sedangkan, jika lebih dari setengah lingkaran (sudut pusat $> 180^\circ$) disebut busur mayor. Busur setengah lingkaran berukuran sudut pusat $= 180^\circ$. Busur lingkaran ditunjukkan pada Gambar 2.2 Busur Lingkaran.



Gambar 2.2 Busur Lingkaran

2) Jari- Jari

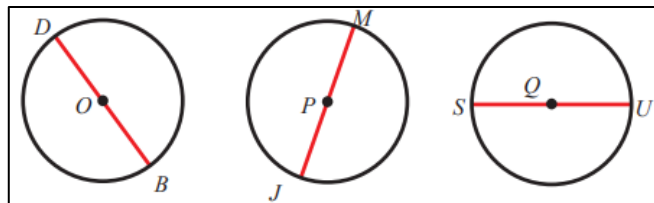
Jari-jari berupa ruas garis dan menghubungkan titik pada lingkaran dengan titik pusat. Penulisan simbol: $\overline{OD}$, $\overline{PM}$, dan $\overline{QS}$, jari-jari lingkaran ditunjukkan oleh Gambar 2.3 Jari-Jari Lingkaran.



Gambar 2.3 Jari-Jari Lingkaran

3) Diameter

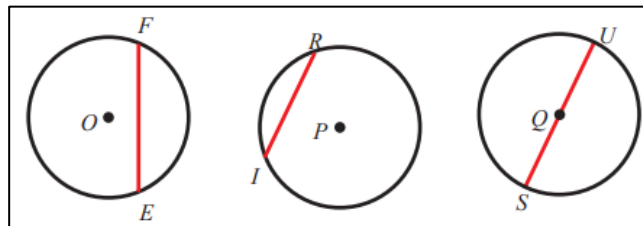
Diameter berupa ruas garis yang melalui titik pusat lingkaran dan menghubungkan dua titik pada lingkaran. Penulisan simbol diameter: $\overline{BD}$, $\overline{JM}$, dan $\overline{SU}$ dan ditunjukkan pada Gambar 2.4 Diameter Lingkaran.



Gambar 2.4 Diameter Lingkaran

4) Tali Busur

Tali busur berupa ruas garis dan menghubungkan dua titik pada lingkaran. Penulisan simbol tali busur: $\overline{FE}$, $\overline{IR}$, dan $\overline{SU}$ dan ditunjukkan pada Gambar 2.5 Tali Busur.

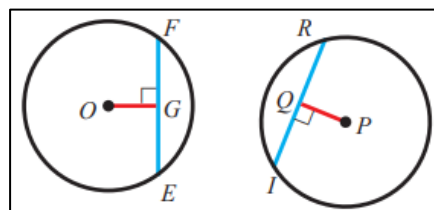


Gambar 2.5 Tali Busur

Tali busur yang melalui titik pusat lingkaran seperti lingkaran Q pada Gambar 2.5 membentuk diameter lingkaran.

5) Apotema

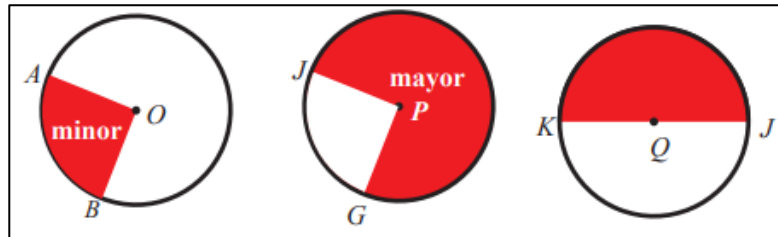
Apotema berupa ruas garis yang menghubungkan titik pusat dengan satu titik di tali busur. Apotema berada tegak lurus dengan tali busur. Penulisan simbol apotema: $\overline{OG}$, $\overline{PQ}$ dan ditunjukkan pada Gambar 2.6 Apotema.



Gambar 2.6 Apotema

6) Juring

Juring berupa daerah di dalam lingkaran yang dibatasi oleh dua jari-jari dan satu busur lingkaran. Juring ditunjukkan oleh Gambar 2.7 Juring Lingkaran.

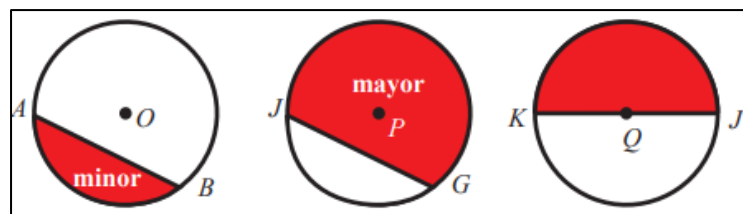


Gambar 2.7 Juring Lingkaran

Juring minor pada lingkaran O membentuk daerah dengan besar $< 180^\circ$. Sedangkan juring mayor pada lingkaran P membentuk daerah dengan besar $> 180^\circ$. Adapun juring dengan dibatasi dua jari-jari yang membentuk diameter lingkaran seperti pada lingkaran Q memiliki besar tepat 180° atau setengah lingkaran.

7) Tembereng

Tembereng berupa daerah di dalam lingkaran yang dibatasi oleh tali busur dan busur lingkaran. Tembereng ditunjukkan oleh Gambar 2.8 Tembereng Lingkaran.

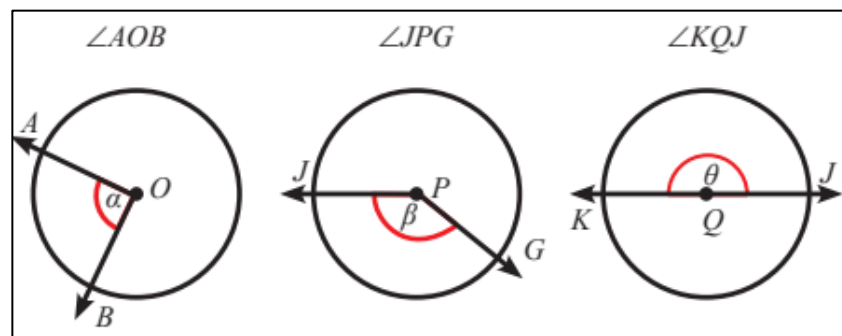


Gambar 2.8 Tembereng Lingkaran

Tembereng lingkaran dengan tali busur yang melewati titik pusat lingkaran membentuk juring dengan besar 180° atau setengah lingkaran.

b. Sudut Pusat Lingkaran

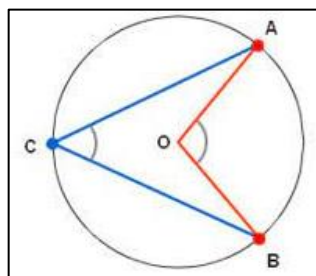
Sudut pusat terbentuk dari dua sinar garis (kaki sudut) yang berhimpit dengan jari-jari lingkaran. Titik sudut pada sudut pusat berhimpit dengan titik pusat lingkaran. Pada Gambar 2.9 Sudut Pusat Lingkaran ditunjukkan sudut pusat AOB ditulis $\angle AOB$ atau α , sudut pusat JPG ditulis $\angle JPG$ atau β , dan sudut pusat KQJ ditulis $\angle KQJ$ atau θ .



Gambar 2.9 Sudut Pusat Lingkaran

c. Sudut Keliling Lingkaran

Sudut keliling adalah sudut yang kaki sudutnya berhimpit dengan tali busur. Titik pusat sudut keliling berhimpit dengan suatu titik pada lingkaran. Sudut keliling lingkaran ditunjukkan oleh Gambar 2.10 Sudut Keliling Lingkaran.

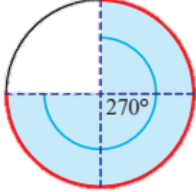
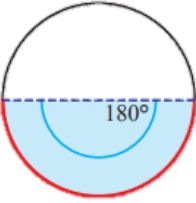
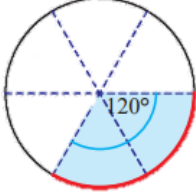
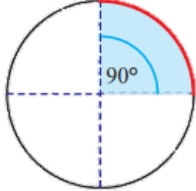
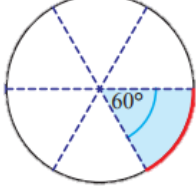


Gambar 2.10 Sudut Keliling Lingkaran

d. Panjang Busur Lingkaran

Untuk menentukan panjang busur suatu lingkaran, harus terlebih dahulu mengetahui hubungan antara sudut pusat, keliling dan panjang busur lingkaran yang ditunjukkan pada Tabel 2.2 Hubungan Sudut Pusat dengan Busur Lingkaran.

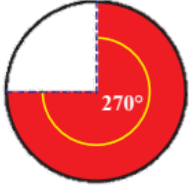
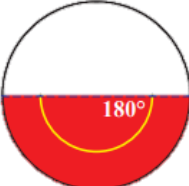
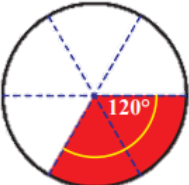
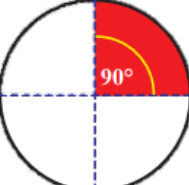
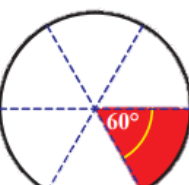
Tabel 2.2 Hubungan Sudut Pusat dengan Busur Lingkaran

Gambar Busur Lingkaran	Rasio sudut pusat α terhadap 360°	Rasio panjang busur terhadap keliling lingkaran
	$\frac{\alpha}{360^\circ}$	$\frac{\text{panjang busur}}{\text{keliling lingkaran}}$
1	2	3
	$\frac{270^\circ}{360^\circ} = \frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
	$\frac{180^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	$\frac{120^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
	$\frac{90^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
	$\frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

e. Luas Juring Lingkaran

Untuk menentukan luas juring suatu lingkaran, harus terlebih dahulu mengetahui hubungan antara sudut pusat, luas lingkaran dan luas juring yang ditunjukkan pada Tabel 2.3 Hubungan Sudut Pusat dengan Juring Lingkaran.

Tabel 2.3 Hubungan Sudut Pusat dengan Juring Lingkaran

Gambar Busur Lingkaran	Rasio sudut pusat α terhadap 360°	Rasio luas juring terhadap luas lingkaran
	$\frac{\alpha}{360^\circ}$	$\frac{\text{luas juring}}{\text{luas lingkaran}}$
1	2	3
	$\frac{270^\circ}{360^\circ} = \frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
	$\frac{180^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	$\frac{120^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
	$\frac{90^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
	$\frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

B. Perspektif Teori dalam Islam

Perintah mengenai kemampuan komunikasi matematis tertulis disebutkan di dalam Al-Qur'an, salah satunya adalah Q.S al-'Alaq ayat 1-5 sebagai berikut.

أَقْرَأْ بِإِسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ٢ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ٤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥

Artinya : *“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhan Yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah, Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam. Dan mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya”*.

Ayat tersebut menjelaskan mengenai pentingnya membaca dan menulis sehingga Allah Swt memberikan perintah secara langsung. Setelah memerintahkan untuk membaca, Allah Swt mengajarkan manusia menggunakan *Qalam* atau pena. Setelah manusia telah pandai menggunakannya, Allah Swt kemudian memberikan pengetahuan yang banyak kepadanya. Sebagaimana firman Allah Swt pada ayat kelima; mengajar manusia apa yang belum diketahui(nya), sehingga ia dapat mencatat ilmu yang baru didapatnya dengan *qalam* yang telah ada di tangannya.

Perintah dalam surah tersebut menunjukkan bahwa Allah Swt menyuruh kepada manusia yang untuk menuliskan ilmu pengetahuan yang diperolehnya. Hal ini berkaitan dengan komunikasi matematis tertulis yaitu membuat representasi dan struktur pengetahuan matematika melalui tulisan, baik berupa persamaan, gambar, diagram maupun ilustrasi matematika lainnya.

Dalam sebuah hadits Rasulullah Saw bersabda,

قَيِّدُوا الْعِلْمَ بِالْكِتَابَةِ

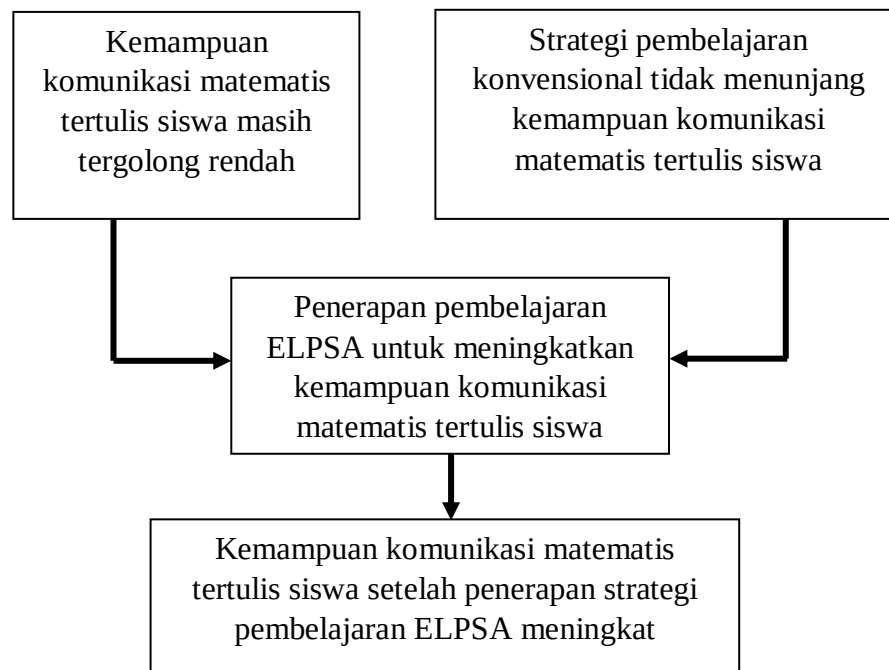
Artinya : *“Ikatlah ilmu dengan tulisan”* (HR. At-Tabrani dan Hakim dari Abdullah bin Amr)

Hadits tersebut menunjukkan bahwa Rasulullah Saw menyuruh umatnya untuk menuliskan ilmu pengetahuan agar tidak hilang. Menurut Zuhaili dalam *Tafsir Al-Munir* (Az-Zuhaili, 2018) bahwa ilmu pengetahuan akan hilang, agama tak berbekas, kehidupan tidak akan baik dan aturan tidak akan stabil apabila tidak ada tulisan yang

mengikatnya. Oleh karena itu, perlu adanya kemampuan komunikasi matematis tertulis agar pengetahuan matematika yang telah ada sejak awal peradaban tidak hilang dan tetap terjaga di masa depan.

C. Kerangka Konseptual

Kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa di sekolah umumnya masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari studi empirik dan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti pada siswa kelas 8 SMP NU Bululawang. Untuk mengatasi rendahnya kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa, peneliti ingin menerapkan ELPSA sebagai strategi pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Setelah menerapkan strategi pembelajaran ELPSA, peneliti menelaah dan menganalisis adanya peningkatan pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa antara sebelum dan sesudah penerapan tersebut. Berdasarkan hal yang telah disebutkan, maka peneliti mengkonstruksi permasalahan tersebut melalui diagram alur pada Gambar 2.11 Kerangka Konseptual.



Gambar 2.11 Kerangka Konseptual

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan rumusan jawaban sementara dianggap benar atas penelitian yang akan dilakukan. Perumusan hipotesis bisa didasarkan pada pemikiran atau asumsi dari peneliti dengan mempertimbangkan variabel-variabel penelitian (Sarwono, 2006). Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

H_0 = strategi pembelajaran ELPSA tidak efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

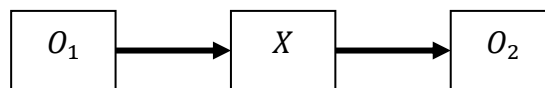
H_a = strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* karena bertujuan untuk mengumpulkan data serta menganalisisnya dalam bentuk angka sehingga memperoleh keputusan hipotesis maupun hasil temuan. Selanjutnya peneliti menganalisis jawaban siswa dan mendeskripsikan. Adapun desain penelitian *mixed method* yang digunakan adalah *explanatory sequential design*. Dalam penelitian ini, peneliti lebih banyak menggunakan data-data kuantitatif untuk menjawab rumusan masalah pertama. Sedangkan data kualitatif hanya digunakan untuk melengkapi dan mendeskripsikan lembar jawaban siswa serta menjawab rumusan masalah kedua. Desain penelitian kuantitatif yang digunakan yaitu *experimental design* dengan jenis *one group pretest-posttest design*. *Experimental design* digunakan untuk mengkaji hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian. Pada penelitian ini, penggunaan *experimental design* dengan jenis *one group pretest-posttest design* bertujuan untuk menguji strategi pembelajaran ELPSA dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa serta mengetahui besar peningkatannya. Adapun desain *one group pretest-posttest design* dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1 Desain Penelitian.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan :

O_1 = Pretes

X = Eksperimen

O_2 = Posttes

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP NU Bululawang pada Tahun Ajaran 2022/2023. SMP NU Bululawang berlokasi di Jalan Raya Bululawang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan peneliti saat melaksanakan praktik kerja lapangan di sekolah tersebut. Adapun kelas yang dijadikan sebagai responden penelitian ini adalah kelas VIII. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian ini adalah pada semester 2 tahun pelajaran 2022/2023, yaitu bulan Mei 2023.

C. Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa variabel sebagai berikut :

1. Strategi Pembelajaran ELPSA

Dalam penelitian ini, strategi pembelajaran ELPSA diterapkan kepada dalam kegiatan belajar mengajar matematika di kelas. Penerapan strategi pembelajaran ELPSA diharapkan dapat memberikan perubahan pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa

Dalam penelitian ini diamati perubahan pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebelum dan setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan seluruh objek yang menjadi fokus penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP NU Bululawang. Kelas VIII terbagi menjadi 3 kelas, yaitu Kelas 8A, 8B dan 8C.

Sampel termasuk anggota populasi yang diambil untuk keperluan penelitian. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara

acak berdasarkan kelompok atau klaster, bukan individual. Peneliti mengambil sampel dengan memilih salah satu dari kelas VIII sebagai kelas eksperimen, yaitu kelas VIII B yang terdiri dari 25 siswa. Hasil penelitian yang dilakukan pada sampel tersebut nantinya digunakan sebagai penggeneralisasian untuk seluruh populasi.

E. Data dan Sumber Data

1. Data Primer

Data primer adalah informasi atau fakta utama terkait permasalahan penelitian yang digunakan oleh peneliti. Informasi maupun fakta ini diperoleh melalui eksperimen, pemberian tes, serta dokumentasi terkait. Adapun data primer dalam penelitian ini adalah hasil tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik, sebelum maupun sesudah penerapan strategi pembelajaran ELPSA.

2. Data Sekunder

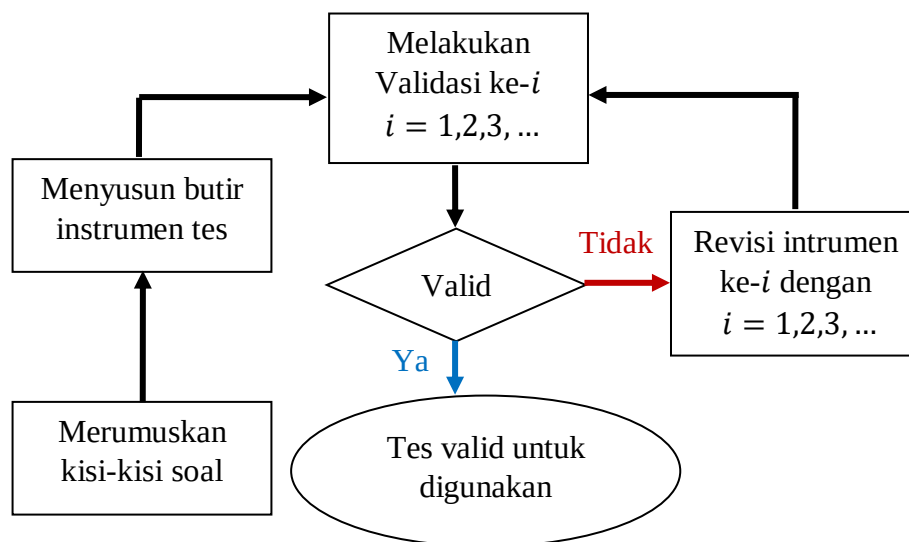
Data sekunder adalah informasi yang telah tersedia dan tidak memerlukan pengolahan oleh peneliti. Adapun data sekunder dalam penelitian ini adalah jumlah peserta didik, nilai penilaian harian siswa maupun data pendukung saat observasi pra penelitian.

F. Instrumen Penelitian

1. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

Tes merupakan rangkaian pertanyaan yang diberikan kepada seseorang atau kelompok dengan tujuan untuk mendapatkan data terkait pengetahuan, kemampuan maupun keterampilannya. Dalam penelitian ini terdapat dua jenis tes pretes dan posttes. Kedua tes ini berbentuk soal uraian yang terdiri dari dua soal. Pretes digunakan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis tertulis awal siswa. Sedangkan posttes digunakan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa

setelah penerapan strategi pembelajaran ELPSA. Pemberian tes ini bertujuan untuk memperoleh data kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebelum maupun sesudah penerapan strategi pembelajaran ELPSA. Tes ini diujikan kepada kelas eksperimen yaitu kelas VIII B sebanyak satu kali pretes dan satu kali posttes. Pembuatan instrumen tes ini telah melalui proses validasi kepada validator ahli. Adapun tahapan pembuatan instrumen tes ini digambarkan melalui diagram alur pada Gambar 3.2 Tahap Pembuatan Instrumen Tes.



Gambar 3.2 Tahap Pembuatan Instrumen Tes

2. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai instrumen pengumpulan data penelitian dengan tujuan untuk memberikan bukti atau keterangan mengenai kegiatan yang dilaksanakan. Bentuk-bentuk instrumen dokumentasi adalah seperti gambar, berkas, kutipan, transkrip dan lain-lain. Instrumen dokumentasi dalam penelitian ini berupa gambar pelaksanaan pembelajaran, lembar instrumen tes, hasil tes siswa, serta berkas-berkas lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Uji validitas dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kevalidan instrumen yang digunakan peneliti. Uji validitas dilakukan sebelum butir instrumen diberikan kepada responden. Uji validitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan *Content Validity*. *Content validity* merupakan pengujian instrumen penelitian dengan menganalisis dan mengkaji kesesuaian isi, muatan atau materi pada setiap butir soal. Validitas isi yang digunakan terhadap instrumen penelitian ini adalah berdasarkan pendapat ahli yang berkompeten atau *experts judgement*. Melalui *experts judgement*, peneliti mengkonsultasikan instrumen penelitiannya untuk ditelaah dan divalidasi agar dapat digunakan sebagai alat ukur.

Pada penelitian ini, peneliti berkonsultasi pada dua orang ahli bidang pendidikan matematika dengan kriteria jenjang pendidikan terakhir minimal Magister Pendidikan Matematika. Melalui ahli bidang matematika, peneliti meminta saran maupun validasi terkait kesesuaian muatan matematis dalam instrumen penelitian. Selain itu, peneliti juga berkonsultasi terkait kesesuaian isi dalam instrumen penelitian untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Adapun instrumen yang akan divalidasi meliputi tes pretes maupun postes, lembar kerja peserta didik (LKPD) serta rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Kriteria penilaian kevalidan instrumen penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Kevalidan Instrumen

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Kevalidan Instrumen

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai
1.	Validasi Petunjuk	Petunjuk pada instrumen jelas dan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu) Petunjuk pengerjaan tes
2.	Validasi Isi	Isi sesuai dengan fungsi dan tujuan instrumen
3.	Validasi Kontruksi	Konstruksi instrumen sesuai dengan tujuan penggunaannya
4.	Validasi Bahasa	Kalimat dalam instrumen menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu), komunikatif, sederhana, serta mudah dipahami

Pada penelitian ini, peneliti melakukan validasi kepada dua orang ahli pendidikan matematika yaitu Ibu Arini Mayan Fa'ani, M.Pd dan Bapak Dimas Femy Sasongko, M.Pd. Kedua ahli tersebut berprofesi sebagai dosen aktif pada Jurusan Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Dalam proses validasi, peneliti menyerahkan berkas kriteria penilaian validasi, soal tes pretes maupun postes beserta kisi-kisi, kunci jawaban, pembahasan penyelesaian serta pendoman penskoran yang telah disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Selain itu, peneliti juga menyerahkan berkas RPP dan LKPD yang telah disusun berdasarkan sintaks pembelajaran ELPSA. Peneliti menyerahkan berkas-berkas yang telah disebutkan kepada masing-masing ahli untuk diberikan saran terkait penyusunan dan divalidasi.

Saran dari validator pertama yaitu Ibu Arini Mayan Fa'ani, M.Pd yaitu langkah pembelajaran pada RPP harus selaras dengan urutan materi pada LKPD. RPP harus mencantumkan contoh komunikasi guru untuk memunculkan pengalaman siswa terkait materi pembelajaran. Pemberian kegiatan pada LKPD terkait pengalaman siswa harus mudah dipahami dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, contohnya

materi lingkaran berdasarkan pola hiasan masjid. Gambar dan penjelasan pada LKPD harus jelas sehingga dapat dipahami oleh siswa. Kemudian untuk instrumen tes sebaiknya diberikan gambar yang membantu siswa memahami soal. Bahasa yang digunakan soal juga diperhatikan agar tidak berbelit-belit dan membingungkan siswa. Soal juga harus selaras dengan materi pembelajaran yang disampaikan.

Adapun saran dari validator kedua, Bapak Dimas Femy Sasongko, M.Pd yaitu tujuan pembelajaran ditulis per pertemuan agar sinkron dengan LKPD. LKPD sebaiknya tidak hanya disusun berdasarkan ELPSA tetapi juga berdasarkan kemampuan komunikasi matematis. Tambahkan kegiatan pembelajaran yang dapat membawa siswa untuk menghubungkan konsep sudut pusat, panjang busur, keliling lingkaran, luas juring dan luas lingkaran. Adapun untuk instrumen tes sudah valid dan tidak ada revisi.

H. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes dalam penelitian ini berperan sebagai alat bantu untuk memperoleh data kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran ELPSA. Tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua soal uraian yang disesuaikan dengan standar kompetensi materi pembelajaran lingkaran. Penyusunan tes diawali dengan menyusun kisi-kisi sesuai kompetensi dasar materi lingkaran. Tahap ini dilanjutkan dengan menyusun butir soal tes disertai kunci jawaban dan kriteria penskoran. Setiap butir soal memuat skor pada rentang 0-16.

Pedoman penskoran tes disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis.

Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis	Kriteria	Skor
Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Menuliskan sesuai kaidah matematika, lengkap dan jelas	4
	Menuliskan sesuai kaidah matematika, tetapi tidak lengkap, namun masih jelas	3
	Menuliskan sesuai kaidah matematika, tetapi tidak lengkap dan tidak jelas	2
	Siswa menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Tidak menjawab / jawaban kosong	0
Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Menuliskan langkah penyelesaian tepat, runtut dan jelas	4
	Menuliskan langkah penyelesaian tepat, tidak runtut, namun jelas	3
	Menuliskan langkah penyelesaian kurang tepat, tidak runtut atau tidak jelas	2
	Siswa menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Tidak menjawab / jawaban kosong	0
Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Konsep, istilah, bahasa, simbol matematika dalam uraian penyelesaian masalah tepat dan lengkap.	4
	Konsep, istilah, bahasa, simbol matematika dalam uraian penyelesaian masalah tepat, namun tidak lengkap.	3
	Konsep, istilah, bahasa, simbol matematika dalam uraian penyelesaian masalah kurang tepat atau tidak lengkap.	2
	Siswa menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Tidak menjawab / jawaban kosong	0
Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Menuliskan hasil penyelesaian tepat, penarikan kesimpulan tepat, runtut dan jelas	4
	Menuliskan hasil penyelesaian tepat, penarikan kesimpulan tepat, tidak runtut, namun jelas	3
	Menuliskan hasil penyelesaian kurang tepat, penarikan kesimpulan kurang tepat, tidak runtut atau tidak jelas	2
	Siswa menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Tidak menjawab / jawaban kosong	0

2. Dokumentasi

Pengumpulan data melalui dokumentasi dalam penelitian ini digunakan sebagai penguat dan bukti hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Dokumentasi dalam penelitian ini berupa foto/gambar pelaksanaan penerapan strategi pembelajaran ELPSA, lembar instrumen tes, hasil tes siswa, serta berkas-berkas terkait lainnya.

I. Analisis Data

Analisis data hasil penelitian digunakan dua teknik statistik, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial.

1. Analisis Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Statistik deskriptif dapat digunakan bila peneliti hanya ingin mendeskripsikan data sampel, dan tidak ingin membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi dimana sampel diambil.

Analisis ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai skor hasil kemampuan komunikasi matematis tertulis sebelum dan setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA pada siswa kelas VIII B. Analisis ini meliputi perhitungan nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata (Mean), median, modus dan standar deviasi.

Untuk mengidentifikasi kecenderungan rata-rata tiap variabel digunakan perhitungan nilai Mean ideal (Mi) dan standar deviasi ideal (SDi). Perhitungan Mean ideal (Mi) dan standar deviasi ideal (SDi) menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

Berdasarkan pedoman penskoran, nilai maksimum jumlah skor kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebesar 32. Sedangkan nilai minimum jumlah skor adalah sebesar 0. Sehingga diperoleh nilai M_i sebesar 16 dan S_{Di} 5,333 dibulatkan menjadi 5. Untuk menentukan kategori kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa, digunakan kriteria yang ditunjukkan Tabel 3.3 Rentang Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa.

Tabel 3.3 Rentang Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa

Kategori	Rumus Hitung	Kriteria Nilai
Sangat Tinggi	$n \geq (M_i + 1,5 SD_i)$	$n \geq 23,5$
Tinggi	$(M_i + 0,5 SD_i) \leq n < (M_i + 1,5 SD_i)$	$18,5 \leq n < 23,5$
Sedang	$(M_i - 0,5 SD_i) \leq n < (M_i + 0,5 SD_i)$	$13,5 \leq n < 18,5$
Rendah	$(M_i - 1,5 SD_i) \leq n < (M_i - 0,5 SD_i)$	$8,5 \leq n < 13,5$
Sangat Rendah	$n < (M_i - 1,5 SD_i)$	$n < 8,5$

Keterangan :

n : Skor kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa

2. Analisis Statistik Inferensial

Statistik inferensial (sering juga disebut statistik induktif atau statistik probabilitas) adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kenormalan data. Adapun uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Sebagai alat bantu dalam proses perhitungan, peneliti menggunakan aplikasi *SPSS 25*. Adapun secara umum rumus uji normalitas *Shapiro Wilk* adalah sebagai berikut.

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^n a_i (x_{n-i+1} - x_i)^2 \right]$$

Keterangan :

$$D = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

a_i = koefisien test shapiro wilk

x_{n-i+1} = data ke $n - i + 1$

x_i = data ke i

$\bar{x}$ = rata – rata data

Kriteria pengambilan keputusan :

H_0 = Data berdistribusi normal

H_a = Data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan dengan SPSS 25 :

Kriteria pengambilan keputusan dengan SPSS 25 :

Jika nilai *Sig.* < 0,05, maka H_0 ditolak. Sedangkan jika, nilai *Sig.* > 0,05 maka H_0 diterima.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kehomogenan populasi. Dalam uji homogenitas dapat menggunakan uji *Levene Test*. Sebagai alat bantu dalam proses perhitungan, peneliti menggunakan aplikasi SPSS 25. Adapun secara umum rumus uji *Levene Test* adalah sebagai berikut.

$$\frac{(N - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{z}_i - \bar{z}_{..})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_j} (z_{ij} - \bar{z}_i.)^2}$$

Keterangan :

$n = \text{jumlah sampel}$

$k = \text{banyak kelompok}$

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$$

$\bar{Y}_i = \text{rata-rata kelompok ke } i$

$\bar{Z}_i = \text{rata-rata kelompok } Z_i$

$\bar{Z}_{..} = \text{rata-rata keseluruhan dari } Z_{ij}$

Kriteria pengambilan keputusan :

$H_0 = \text{Data homogen}$

$H_a = \text{Data tidak homogen}$

Kriteria pengambilan keputusan dengan SPSS 25 :

Jika nilai *Sig.* < 0,05, maka H_0 ditolak. Sedangkan jika, nilai *Sig.* > 0,05 maka H_0 diterima.

c. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *Paired Sample t-Test*. Uji *Paired Sample t-Test* digunakan dalam menganalisis perbedaan rata-rata sebelum dan setelah pemberian eksperimen pada sampel dengan jumlah yang sama. Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis perbedaan rata-rata dari kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebelum dan setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA. Sebagai alat bantu dalam proses perhitungan, peneliti menggunakan aplikasi SPSS 25. Adapun secara umum rumus uji *Paired Sample t-Test* adalah sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\left(\frac{SD}{\sqrt{N}}\right)}$$

Keterangan :

t = Nilai t hitung

$\bar{D}$ = Rata-rata deviasi (selisih nilai sebelum dan sesudah)

SD = Standar deviasi selisih nilai sebelum dan sesudah

N = Jumlah sampel

Pengambilan keputusan :

- a. Menentukan nilai signifikansi α
- b. Menentukan df (*degree of freedom*) = $N-k$, untuk uji *Paired Sample t-Test* $df = N-1$
- c. Membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , yaitu

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Sedangkan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima. Adapun kriteria pengambilan keputusan dengan SPSS 25 :

Jika nilai *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$, maka H_0 ditolak. Sedangkan jika nilai *Sig. (2-tailed)* $> 0,05$, maka H_0 diterima.

Adapun hipotesis statistik adalah sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$ = strategi pembelajaran ELPSA tidak efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

$H_a : \mu_1 < \mu_2$ = strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

- d. Uji Analisis *Gain* Ternormalisasi

Uji analisis *gain* ternormalisasi bertujuan untuk memperoleh data efektivitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah penerapan strategi pembelajaran ELPSA. Uji ini menganalisis perbandingan antara skor yang diperoleh siswa dengan skor tertinggi yang mungkin diperoleh siswa. Sebagai alat

bantu dalam proses perhitungan, peneliti menggunakan aplikasi *SPSS 25*. Adapun secara umum rumus uji analisis *gain* ternormalisasi adalah sebagai berikut.

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_{maks} - T_1}$$

Keterangan :

g = Skor *gain* ternormalisasi

T_1 = Skor pretes

T_2 = Skor posttes

T_{maks} = Skor ideal

Adapun kriteria pengambilan keputusan hasil *gain* ternormalisasi terbagi menjadi tiga yang ditunjukkan pada Tabel 3.4 Kriteria Pengambilan Keputusan Hasil *Gain* Ternormalisasi (Hake, 1998).

Tabel 3.4 Kriteria Pengambilan Keputusan Hasil Gain Ternormalisasi

Hasil N-Gain	Kriteria
$0,00 < g \leq 0,30$	Kurang Efektif
$0,30 < g \leq 0,70$	Cukup Efektif
$0,70 < g \leq 1,00$	Efektif

3. Analisis Lembar Jawaban Siswa

Analisis lembar jawaban siswa digunakan untuk mengetahui secara detail kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa berdasarkan hasil jawaban siswa pada pretes maupun posttes. Pada analisis lembar jawaban siswa peneliti memilih secara acak dua orang siswa untuk dianalisis jawabannya. Jawaban siswa pada pretes maupun posttes dianalisis berdasarkan kriteria pada indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Analisis tersebut bertujuan untuk mengetahui keterpenuhan jawaban siswa terhadap kriteria pada indikator. Hasil pada pretes dibandingkan dengan posttes untuk mengetahui keadaan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa

sebelum dan setelah diterapkan pembelajaran ELPSA berdasarkan indikator komunikasi matematis tertulis.

J. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan, meliputi persiapan, pelaksanaan dan akhir. Rincian ketiga tahapan prosedur penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan, meliputi :
 - a. Melakukan observasi awal.
 - b. Menentukan populasi dan sampel yang digunakan sebagai subjek penelitian serta waktu pelaksanaan penelitian.
 - c. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).
 - d. Menyusun instrumen penelitian.
 - e. Memvalidasi dan membuat revisi instrumen penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan, meliputi :
 - a. Melakukan tes awal kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa (*pretest*).
 - b. Memberikan eksperimen perlakuan terhadap siswa, yaitu penerapan strategi pembelajaran ELPSA.
 - c. Melakukan tes akhir kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA.
 - d. Melakukan pengumpulan data-data terkait penelitian.
3. Tahap Akhir, meliputi :
 - a. Mengolah data penelitian yang telah dikumpulkan.
 - b. Melakukan analisis data hasil penelitian.
 - c. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.

BAB IV

PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

A. Paparan Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMP NU Bululawang. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* karena bertujuan untuk mengumpulkan data serta menganalisisnya dalam bentuk angka sehingga memperoleh keputusan hipotesis maupun hasil temuan. Selanjutnya peneliti menganalisis jawaban siswa dan mendeskripsikan. Adapun desain penelitian *mixed method* yang digunakan adalah *explanatory sequential design*. Desain pendekatan kuantitatif yang digunakan yaitu *experimental design* dengan jenis *one group pretest-posttest design*. Desain *one group pretest-posttest design* yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk menguji strategi pembelajaran ELPSA dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa serta mengetahui besar peningkatannya.

Populasi yang menjadi fokus penelitian ini merupakan siswa kelas VIII SMP NU Bululawang. Sedangkan sampel untuk keperluan penelitian ini diambil menggunakan teknik *cluster random sampling*. Peneliti mengambil sampel dengan memilih salah satu dari kelas VIII sebagai kelas eksperimen, yaitu kelas VIII B. Kelas VIII B diberikan tes awal kemampuan komunikasi tertulis siswa mengenai materi lingkaran. Tes ini diberikan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa kelas VIII B sebelum diterapkan pembelajaran ELPSA. Setelah diperoleh hasil tes awal, peneliti menerapkan pembelajaran ELPSA kepada siswa kelas VIII B. Setelah semua kegiatan pembelajaran dilaksanakan, siswa kelas VIII B diberikan tes akhir kemampuan komunikasi matematis tertulis terkait materi lingkaran.

Pemberian tes akhir bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa kelas VIII B setelah diterapkan pembelajaran ELPSA.

Data tes awal dan tes akhir yang telah diperoleh dianalisis secara statistik deskriptif, statistik inferensial serta analisis kualitatif. Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran data mengenai skor hasil kemampuan komunikasi matematis tertulis setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA pada siswa. Analisis ini menggunakan rata-rata distribusi frekuensi dan simpangan baku (SD). Adapun analisis statistik inferensial digunakan untuk menganalisis data sampel yang diperoleh dan hasilnya digeneralisasi untuk seluruh populasi. Analisis yang digunakan meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji *Paired Sample t-Test* serta uji analisis *gain* ternormalisasi. Kemudian analisis kualitatif dalam penelitian ini digunakan untuk memaparkan, menganalisis dan mendeskripsikan jawaban pretes maupun postes siswa berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis.

1. Data Analisis Statistik Inferensial

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kenormalan data yang diperoleh. Hasil pengujian normalitas menggunakan SPSS 25 ditunjukkan pada Gambar 4.1 Uji Normalitas.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretes Komunikasi Matematis	.145	25	.189	.930	25	.086
Postes Komunikasi Matematis	.147	25	.174	.935	25	.114

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4.1 Uji Normalitas

Pada Gambar 4.1 diperoleh nilai *Sig. Shapiro-Wilk* untuk pretes sebesar 0,086 dan posttes sebesar 0,114. Hasil tersebut menunjukkan masing-masing pretes dan posttes memperoleh nilai *Sig.* $> 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas digunakan untuk mengetahui kehomogenan populasi dalam penelitian ini. Hasil uji homogenitas menggunakan SPSS 25 ditunjukkan pada Gambar 4.2 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Tes Komunikasi Matematis	Based on Mean	.108	1	48	.744
	Based on Median	.077	1	48	.783
	Based on Median and with adjusted df	.077	1	45.700	.783
	Based on trimmed mean	.115	1	48	.736

Gambar 4.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas pada Gambar 4.2 menunjukkan nilai *Sig.* 0,744 berdasarkan *Mean*. Hasil tersebut memperoleh nilai *Sig.* $> 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian merupakan sampel yang homogen.

c. Uji Paired Sample T-Test

Uji *Paired Sample T-Test* digunakan untuk menganalisis perbedaan rata-rata dari kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebelum dan setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA pada siswa kelas VIII B. Hasil pengujian yang diperoleh ditunjukkan pada Gambar 4.3 Uji *Paired Sample T-Test*.

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretes Komunikasi Matematis - Posttes Komunikasi Matematis	-10.840	.943	.189	-11.229	-10.451	-57.452	24	.000

Gambar 4.3 Uji Paired Sample T-Test

Hasil uji *Paired Sample T-Test* pada Gambar 4.3 menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Karena nilai $0,000 < 0,05$, maka H_a dalam penelitian ini diterima, sehingga diperoleh hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA meningkat. Pada hasil nilai *Mean* dan *t* hitung selisih pretes dan posttes diperoleh -10,840 dan -57,452. Hasil ini bernilai negatif sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata pretes lebih rendah dari pada rata-rata posttes sehingga membuktikan bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

d. Uji Analisis *Gain* Ternormalisasi

Uji Analisis *Gain* Ternormalisasi bertujuan untuk memperoleh data peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah penerapan strategi pembelajaran ELPSA. Hasil pengujian analisis ini ditunjukkan pada Gambar 4.4 Uji Analisis *Gain* Ternormalisasi.

Descriptives			Statistic	Std. Error
NGain_Score	Mean		.4249	.00794
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.4085	
		Upper Bound	.4413	
	5% Trimmed Mean		.4227	
	Median		.4231	
	Variance		.002	
	Std. Deviation		.03971	
	Minimum		.37	
	Maximum		.52	
	Range		.15	
	Interquartile Range		.05	
	Skewness		.898	.464
	Kurtosis		.501	.902

Gambar 4.4 Uji Analisis *Gain* Ternormalisasi

Hasil pengujian pada Gambar 4.4 menunjukkan nilai *Mean Ngain_Score* sebesar 0,4249. Berdasarkan pengambilan keputusan pada Tabel 3.4, nilai tersebut masuk

dalam kriteria “cukup efektif”. Kriteria ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa kelas VIII B mengalami peningkatan yang cukup efektif antara pretes dan posttes, yang artinya H_a pada hipotesis kedua diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

2. Gambaran Data dan Hasil Lembar Jawaban Siswa

Gambaran data dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif yang diolah dengan bantuan aplikasi SPSS 25. Data analisis statistik deskriptif digunakan untuk memperoleh gambaran skor pretes maupun posttes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Adapun statistik hasil pengujian yang diperoleh meliputi nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata (Mean), median, modus dan standar deviasi. Adapun hasil pengujian analisis statistik deskriptif yang diperoleh ditunjukkan pada Gambar 4.5 Hasil Analisis Statistik Deskriptif.

Statistics			
		PRETES	POSTTES
N	Valid	25	25
	Missing	0	0
Mean		6.44	17.20
Std. Error of Mean		.283	.337
Median		6.00	17.00
Mode		6	17
Std. Deviation		1.417	1.683
Variance		2.007	2.833
Range		5	8
Minimum		4	13
Maximum		9	21
Sum		161	430

Gambar 4.5 Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Hasil pengujian analisis statistik deskriptif pada Gambar 4.5 dapat dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa kelas VIII B sebelum maupun setelah diterapkan pembelajaran ELPSA.

a. Data statistik skor pretes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa kelas VIII B sebelum diterapkan pembelajaran ELPSA

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif skor pretes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa dengan menggunakan SPSS 25, diperoleh nilai maksimum sebesar 9 dan minimum sebesar 4. Adapun rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa (*Mean*) sebelum diterapkan pembelajaran ELPSA adalah sebesar 6,44. Sedangkan nilai *Median* diperoleh sebesar 6,00 dan Modus sebesar 6. Data tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.1 Data Statistik Skor Pretes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII B Sebelum Diterapkan Pembelajaran ELPSA

Tabel 4.1 Data Statistik Skor Pretes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII B Sebelum Diterapkan Pembelajaran ELPSA

Data Statistik	Nilai Statistik
Nilai Maksimum	9
Nilai Minimum	4
<i>Mean</i>	6,44
<i>Median</i>	6
Modus	6
Standar Deviasi	1,417

Berdasarkan perolehan skor siswa kelas VIII B pada pretes kemampuan komunikasi matematis tertulis dan rentang kategori pada Tabel 3.3, diperoleh distribusi frekuensi dan presentase yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Sebelum Diterapkan Pembelajaran ELPSA.

Tabel 4.2 Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Sebelum Diterapkan Pembelajaran ELPSA

Kategori	Kriteria Nilai	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Tinggi	nilai $\geq 23,5$	0	0
Tinggi	$18,5 \leq \text{nilai} < 23,5$	0	0
Sedang	$13,5 \leq \text{nilai} < 18,5$	0	0
Rendah	$8,5 \leq \text{nilai} < 13,5$	1	4
Sangat Rendah	nilai $< 8,5$	24	96

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 diperoleh bahwa 1 siswa (4%) kelas VIII B pada pretes memperoleh kemampuan komunikasi matematis tertulis kategori rendah. Sedangkan 24 siswa (96%) lainnya memperoleh kemampuan komunikasi matematis tertulis kategori sangat rendah.

b. Data statistik skor posttes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa kelas VIII B

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif skor posttes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa dengan menggunakan SPSS 25, diperoleh nilai maksimum sebesar 21 dan minimum sebesar 13. Adapun rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa (*Mean*) sebelum diterapkan pembelajaran ELPSA adalah sebesar 17,20. Sedangkan nilai *Median* diperoleh sebesar 17,00 dan Modus sebesar 17. Data tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.3 Data Statistik Skor Posttes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII B Setelah Diterapkan Pembelajaran ELPSA.

Tabel 4.3 Data Statistik Skor Posttes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas VIII B Setelah Diterapkan Pembelajaran ELPSA

Data Statistik	Nilai Statistik
Nilai Maksimum	21
Nilai Minimum	13
<i>Mean</i>	17,20
<i>Median</i>	17
Modus	17
Standar Deviasi	1,683

Berdasarkan perolehan skor siswa kelas VIII B pada posttes kemampuan komunikasi matematis tertulis dan rentang kategori pada Tabel 3.3, diperoleh distribusi frekuensi dan presentase yang ditunjukkan pada Tabel 4.4 Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Setelah Diterapkan Pembelajaran ELPSA.

Tabel 4.4 Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Setelah Diterapkan Pembelajaran ELPSA

Kategori	Kriteria Nilai	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Tinggi	nilai $\geq 23,5$	0	0
Tinggi	$18,5 \leq \text{nilai} < 23,5$	5	20
Sedang	$13,5 \leq \text{nilai} < 18,5$	19	76
Rendah	$8,5 \leq \text{nilai} < 13,5$	1	4
Sangat Rendah	nilai $< 8,5$	0	0

Berdasarkan Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 diperoleh bahwa 1 siswa (4%) kelas VIII B pada posttes memperoleh kemampuan komunikasi matematis tertulis kategori rendah. Kemudian sebanyak 19 siswa (76%) memperoleh kemampuan komunikasi matematis tertulis kategori sedang. Sedangkan 5 siswa (20%) lainnya memperoleh kemampuan komunikasi matematis tertulis kategori tinggi.

Adapun analisis lembar jawaban siswa bertujuan untuk menginterpretasikan jawaban siswa dan mengevaluasi berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Peneliti mengambil dua orang siswa, yaitu subjek AA dan

subjek VR, untuk dievaluasi jawaban pada pretes maupun posttes. Analisis lembar jawaban siswa dilakukan berdasarkan Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis.

1) Analisis Jawaban Subjek AA

Subjek AA memberikan jawaban pada dua butir soal yang diberikan pada pretes. Akan tetapi, setelah melalui penilaian berdasarkan kunci jawaban dan pedoman penskoran, subjek AA memperoleh skor yang rendah. Subjek AA hanya memperoleh skor 9 dari skor maksimum 32. Sedangkan pada posttes Subjek AA memberikan penyelesaian jawaban dengan baik. Subjek AA memperoleh skor kategori tinggi dengan nilai 21 dari skor maksimum 32. Adapun lembar jawaban pretes dan posttes subjek AA ditunjukkan pada Gambar 4.6 Jawaban Pretes Subjek AA dan Gambar 4.7 Jawaban Posttes Subjek AA.

2. Berdasarkan soal no 1, tentukan luas bidang lengkung terkecil yang terbentuk dari Adi, Bagus dan api unggun.

1. Panjang busur AB = $\frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \pi \times r$

$= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105$

$= \frac{1}{12} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105$

$= \frac{2}{12} \times \frac{22}{7} \times 105$

$= \frac{44}{84} \times 105$

$= \frac{4620}{84} = 55 \text{ cm}$

2. $50 - 20 = 30 \text{ cm}$

Gambar 4.6 Jawaban Pretes Subjek AA

1. Diket: $D = 210 \text{ cm}$
 sudut pusat = 60°

Panjang rentang Aina = $\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran}$

$\text{keliling} = 2 \times \pi \times r$
 $= 2 \times \frac{21}{2} \times \frac{15}{1}$
 $= 21 \times 15$
 $= 660$

$= \frac{60}{360} \times 660$
 $= \frac{60}{36} \times 66$
 $= \frac{3960}{36}$
 $= 110 \text{ cm}$

2. Luas = $\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$

$\text{luas} = \frac{22}{7} \times 105^2$
 $= \frac{22}{7} \times 11025$
 $= 22 \times 1575$
 $= 34650$

$= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 34650$
 $= \frac{60}{36} \times 3465$
 $= \frac{207900}{36}$
 $= 5775 \text{ cm}^2$

Gambar 4.7 Jawaban Posttes Subjek AA

Berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis, peneliti menganalisis jawaban pretes dan posttes subjek AA yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 Analisis Jawaban Pretes dan Posttes Subjek AA.

Tabel 4.5 Analisis Jawaban Pretes dan Posttes Subjek AA

Jawaban Soal Pretes	Jawaban Soal Posttes
Soal Nomor 1	
Indikator 1	
Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas	
2. Berdasarkan soal no 1, tentukan luas bidang Adi, Bagus dan api unggun. 1. Panjang busur AB = $\frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \pi \times r$ $= \frac{30}{36} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105$	1. Diket: $D = 210 \text{ cm}$ sudut pusat = 60° Panjang rentang Aina = $\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{keliling}$
Pada jawaban nomor 1, subjek AA menuliskan penyelesaian panjang busur AB. Jawaban subjek AA belum memenuhi indikator 1 karena tidak memuat informasi diketahui maupun dipertanyakan pada soal.	Pada jawaban nomor 1, jawaban subjek AA telah memuat informasi diketahui berdasarkan soal. Namun, subjek AA tidak menuliskan informasi yang dipertanyakan dalam soal. Sehingga jawaban subjek belum sepenuhnya memenuhi indikator 1.

Lanjutan Tabel 4.5

Indikator 2

Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Panjang busur AB} &= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \pi \times r \\
 &= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{1}{12} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{2}{12} \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{94}{84} \times 105 \\
 &= \frac{4620}{84} = 55 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Ditinjau dari penulisan langkah penyelesaian, subjek AA telah menuliskan langkah penyelesaian yang tepat. Jawaban subjek juga runtut mulai dari menuliskan perbandingan sudut pusat dan sudut 360 dan mengalikan dengan rumus keliling lingkaran. Kemudian secara runtut subjek menyelesaikan perhitungan tersebut sehingga di peroleh hasil akhir. Sehingga jawaban subjek telah memenuhi indikator 2.

$$\begin{aligned}
 \text{keliling} &= 2 \times \pi \times r \\
 \text{aran} &= 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= 22 \times 15 \\
 &= 660
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang rentang aina} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran} \\
 &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 660 \\
 &= \frac{60}{36} \times 66 \\
 &= \frac{3.960}{36} \\
 &= 110 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Ditinjau dari penulisan langkah penyelesaian, subjek AA telah menuliskan langkah penyelesaian yang tepat. Jawaban subjek juga runtut mulai dari menuliskan penyelesaian keliling lingkaran beserta rumusnya. Kemudian dilanjutkan dengan menyelesaikan perhitungan panjang rentang aina sehingga diperoleh hasil akhir. Sehingga jawaban subjek telah memenuhi indikator 2.

Indikator 3

Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Panjang busur AB} &= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \pi \times r \\
 &= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{1}{12} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{2}{12} \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{94}{84} \times 105 \\
 &= \frac{4620}{84} = 55 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{keliling} &= 2 \times \pi \times r \\
 \text{aran} &= 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= 22 \times 15 \\
 &= 660
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang rentang aina} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran} \\
 &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 660 \\
 &= \frac{60}{36} \times 66 \\
 &= \frac{3.960}{36} \\
 &= 110 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Lanjutan Tabel 4.5

Ditinjau dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis, subjek tidak menuliskan konsep awal perbandingan sudut pusat dan panjang busur. Karena konsep perbandingan inilah yang harusnya dipahami siswa sebelum ditemukan turunan rumus panjang busur.	Ditinjau dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis, subjek AA telah menuliskan dengan tepat, namun tidak lengkap. Subjek tidak menuliskan konsep awal perbandingan sudut pusat dan panjang busur pada penyelesaian perhitungan panjang rentang aina.
---	--

Indikator 4

Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Panjang busur AB} &= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \pi \times r \\
 &= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{1}{12} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{2}{12} \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{44}{84} \times 105 \\
 &= \frac{4620}{84} = 55 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Terdapat kesalahan pada nilai jari-jari lingkaran. Seharusnya sebesar 210, tetapi subjek menuliskan setengah dari nilai tersebut yaitu 105. Hal ini menyebabkan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan tidak tepat.

$$\begin{aligned}
 \text{keliling} &= 2 \times \pi \times r \\
 &= 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= 22 \times 15 \\
 &= 660
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang rentang aina} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran} \\
 &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 660 \\
 &= \frac{60}{36} \times 660 \\
 &= \frac{3960}{36} \\
 &= 110 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Adapun penulisan hasil penyelesaian yang dituliskan subjek AA tepat, namun tidak menuliskan penarikan kesimpulan.

Soal Nomor 2**Indikator 1**

Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas

$$2. 50 - 40 = 10 \text{ cm}$$

Pada jawaban nomor 2, subjek AA menuliskan jawaban, namun langkah penyelesaian yang diberikan tidak mengarah kepada jawaban benar. Subjek AA terkesan sekedar menuliskan jawaban sembarang pada penyelesaian soal nomor 2.

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Was} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran} \\
 &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 31.65 \\
 &= 110 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Pada jawaban nomor 2, subjek AA tidak menuliskan informasi diketahui dan dipertanyakan pada penyelesaiannya.

Lanjutan Tabel 4.5

Indikator 2

Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas

Handwritten calculation: $2. 50 - 20 = 30 \text{ cm}$

Pada jawaban nomor 2, subjek AA menuliskan jawaban, namun langkah penyelesaian yang diberikan tidak mengarah kepada jawaban benar. Subjek AA terkesan sekedar menuliskan jawaban sembarang pada penyelesaian soal nomor 2.

Handwritten calculation:
$$\begin{aligned} \text{luas} &= \frac{22}{7} \times 10^2 \\ &= \frac{22}{7} \times 100 \\ &= 22 \times 14.285 \\ &= 314.285 \end{aligned}$$

Handwritten calculation:
$$\begin{aligned} 2. \text{ luas} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran} \\ &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 314.285 \\ &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 3.14285 \\ &= \frac{207.900}{360} \\ &= 5.775 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Ditinjau dari penulisan langkah penyelesaian, subjek AA telah menuliskan dengan tepat dan jelas. Langkah penyelesaian yang dituliskan juga runtut yaitu diawali dengan menentukan luas lingkaran kemudian menghitung luas juring.

Indikator 3

Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap

Handwritten calculation: $2. 50 - 20 = 30 \text{ cm}$

Handwritten calculation:
$$\begin{aligned} \text{luas} &= \frac{22}{7} \times 10^2 \\ &= \frac{22}{7} \times 100 \\ &= 22 \times 14.285 \\ &= 314.285 \end{aligned}$$

Handwritten calculation:
$$\begin{aligned} 2. \text{ luas} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran} \\ &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 314.285 \\ &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 3.14285 \\ &= \frac{207.900}{360} \\ &= 5.775 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Lanjutan Tabel 4.5

Pada jawaban nomor 2, subjek AA menuliskan jawaban, namun langkah penyelesaian yang diberikan tidak mengarah kepada jawaban benar. Subjek AA terkesan sekedar menuliskan jawaban sembarang pada penyelesaian soal nomor 2.	Ditinjau dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis, subjek AA telah menuliskan dengan tepat, namun tidak lengkap. Subjek tidak menuliskan konsep awal perbandingan sudut pusat dan luas juring.
Indikator 4 Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas	
Pada jawaban nomor 2, subjek AA menuliskan jawaban, namun langkah penyelesaian yang diberikan tidak mengarah kepada jawaban benar. Subjek AA terkesan sekedar menuliskan jawaban sembarang pada penyelesaian soal nomor 2.	Adapun penulisan hasil penyelesaian yang dituliskan subjek AA tepat, namun tidak menuliskan penarikan kesimpulan.

Berdasarkan analisis yang telah dipaparkan, secara singkat peneliti menyusun analisis jawaban pretes maupun posttes disesuaikan dengan indikator penskoran yang ditunjukkan oleh Tabel 4.6 Skor Hasil Analisis Jawaban Pretes Subjek AA dan Tabel 4.7 Skor Hasil Analisis Jawaban Posttes Subjek AA.

Tabel 4.6 Skor Hasil Analisis Jawaban Pretes Subjek AA

Soal	Indikator	Analisis Jawaban	Skor
1	Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek AA tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sehingga siswa dianggap tidak menjawab atau jawaban kosong	0
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek AA menuliskan langkah penyelesaian tepat, jelas, dan runtut	4
	Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek AA menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika yang kurang tepat serta tidak lengkap. Subjek tidak menuliskan keterangan pada rumus penyelesaian yang dituliskan. Subjek juga tidak menuliskan konsep awal perbandingan sudut pusat dan panjang busur.	2
	Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek AA menuliskan hasil penyelesaian namun kurang tepat. Terdapat kesalahan pada nilai jari-jari lingkaran. Seharusnya sebesar 210, tetapi subjek menuliskan setengah dari nilai tersebut yaitu 105.	2
2	Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek AA tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sehingga siswa dianggap tidak menjawab atau jawaban kosong	0
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek AA menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek AA tidak menjawab	0
	Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek AA tidak menjawab	0
TOTAL SKOR			9

Tabel 4.7 Skor Hasil Analisis Jawaban Posttes Subjek AA

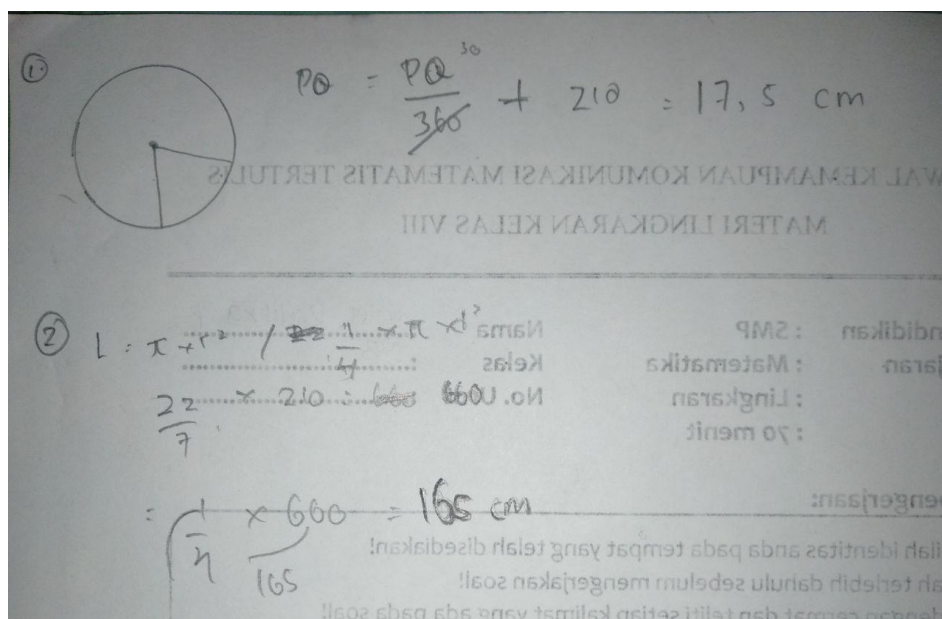
Soal	Indikator	Analisis Jawaban	Skor
1	Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek AA menuliskan informasi diketahui pada penyelesaian masalahnya sesuai kaidah matematika, jelas. Namun, subjek tidak menuliskan informasi yang dipertanyakan sehingga tidak lengkap	3
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek AA menuliskan langkah penyelesaian tepat, jelas dan runtut	4
	Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek AA menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat, namun tidak lengkap. Subjek tidak menuliskan konsep awal perbandingan sudut pusat dan panjang busur	3
	Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek AA menuliskan hasil penyelesaian yang tepat tetapi tidak menjelaskan penarikan kesimpulan	2
2	Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek AA tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sehingga siswa dianggap tidak menjawab atau jawaban kosong	0
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek AA menuliskan langkah penyelesaian tepat, jelas dan runtut	4
	Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek AA menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat, namun tidak lengkap. Subjek tidak menuliskan konsep awal perbandingan sudut pusat dan luas juring	3
	Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek AA menuliskan hasil penyelesaian yang tepat tetapi tidak menjelaskan penarikan kesimpulan	2
TOTAL SKOR			21

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.6 dan 4.7, diperoleh nilai total skor subjek AA untuk pretes sebesar 9 dan skor posttes sebesar 21. Dapat diamati bahwa nilai posttes yang diperoleh subjek AA lebih dari pretes. Perolehan nilai ini mengindikasikan terjadinya peningkatan pada skor kemampuan komunikasi matematis tertulis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pada hasil tes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

2) Analisis Jawaban Subjek VR

a. Jawaban Pretes Subjek VR

Subjek VR memberikan jawaban pada dua butir soal yang diberikan pada pretes. Akan tetapi, setelah melalui penilaian berdasarkan kunci jawaban dan pedoman peskoran, subjek VR memperoleh skor kategori sangat rendah. Subjek VR hanya memperoleh skor 6 dari skor maksimum 32. Sedangkan pada posttes Subjek VR memberikan penyelesaian jawaban dengan baik. Subjek VR memperoleh skor kategori tinggi dengan nilai 19 dari skor maksimum 32. Adapun lembar jawaban pretes dan posttes subjek VR ditunjukkan pada Gambar 4.8 Jawaban Pretes Subjek VR dan Gambar 4.9 Jawaban Posttes Subjek VR.



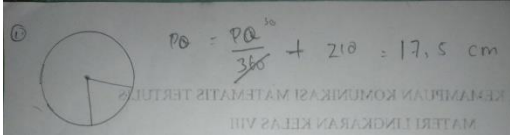
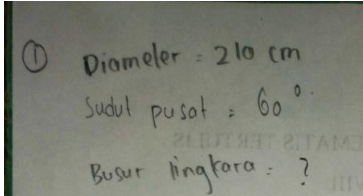
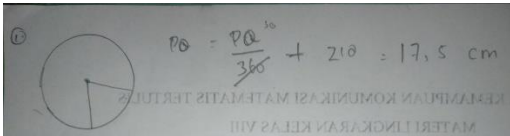
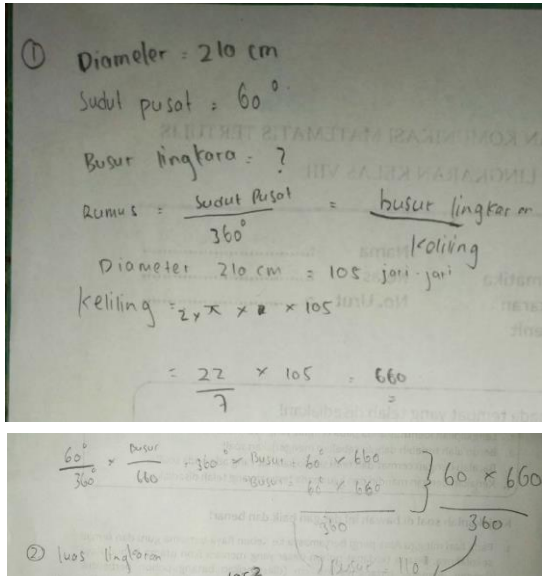
Gambar 4.8 Jawaban Pretes Subjek VR

① Diameter = 210 cm
 Sudut pusat = 60°
 Busur lingkaran = ?
 Rumus = $\frac{\text{Sudut Pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{busur lingkaran}}{\text{keliling}}$
 Diameter 210 cm = 105 jari-jari
 Keliling = $2 \times \pi \times r \times 105$
 $= \frac{22}{7} \times 105 = 660$
 $\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \frac{\text{Busur}}{660} = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{Busur}$
 $\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{Busur} = 60^\circ \times \frac{660}{360}$
 $\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{Busur} = 110$
 ② Luas lingkaran
 $L = \pi \cdot r^2 = \frac{22}{7} \times 105^2$
 $= \frac{60}{360} = \frac{\text{Luas juring}}{\text{Luas lingkaran}}$
 $= \frac{60}{360} = \frac{?}{34.650} = \frac{60 \times 34.650}{360} = 5775$

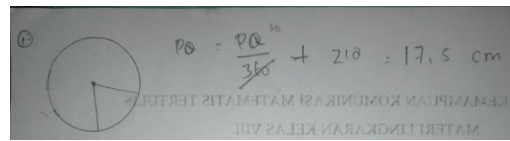
Gambar 4.9 Jawaban Posttes Subjek VR

Berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis, peneliti menganalisis jawaban pretes dan posttes subjek VR yang ditunjukkan pada Tabel 4.8 Analisis Jawaban Pretes dan Posttes Subjek VR.

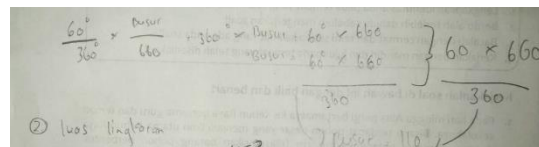
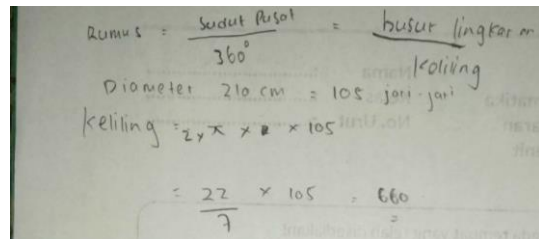
Tabel 4.8 Analisis Jawaban Pretes dan Posttes Subjek VR

Jawaban Soal Pretes	Jawaban Soal Posttes
Soal Nomor 1	
Indikator 1	
Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas	
 Pada jawaban nomor 1, subjek VR menuliskan penyelesaian dengan menggambarkan lingkaran, Namun, tidak terdapat penjelasan mengenai alasan menggambarkan lingkaran tersebut. Dalam penulisan jawaban, subjek VR tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan berdasarkan soal.	 Pada jawaban nomor 1, jawaban subjek VR telah memuat informasi diketahui dan dipertanyakan berdasarkan soal. Namun, informasi yang dipertanyakan dalam soal masih kurang tepat.
Indikator 2	
Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas	
 Langkah penyelesaian soal yang dituliskan subjek VR pada soal nomor 1 tidak mengarah pada jawaban benar.	 Ditinjau dari penulisan langkah penyelesaian, subjek VR telah menuliskan langkah penyelesaian yang tepat, tetapi masih belum runtut dan terkesan kurang jelas.
Indikator 3	
Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap	

Lanjutan Tabel 4.8



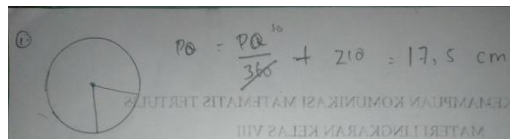
Ditinjau dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis, jawaban yang dituliskan subjek VR tidak berkaitan dengan materi lingkaran.



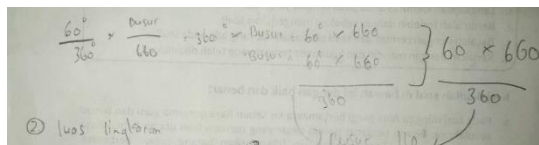
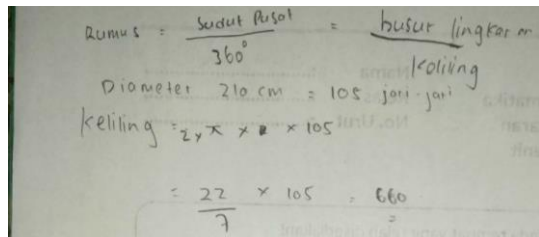
Dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis, subjek VR telah menuliskan dengan tepat dan lengkap. Subjek menuliskan penyelesaian mulai dari konsep awal perbandingan sudut pusat dan panjang busur serta hubungannya dengan keliling lingkaran.

Indikator 4

Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas



Hasil penyelesaian yang dituliskan subjek VR tidak mengarah pada jawaban benar.

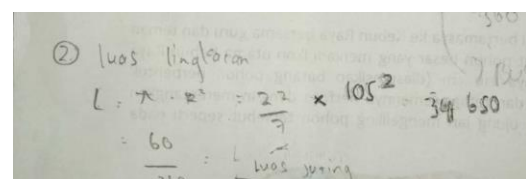
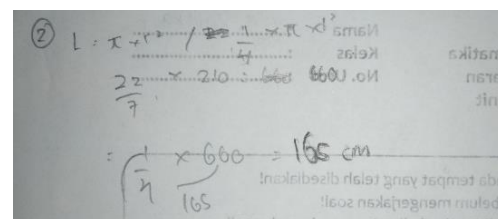


Adapun penulisan hasil penyelesaian yang dituliskan subjek VR tepat, namun tidak menuliskan penarikan kesimpulan.

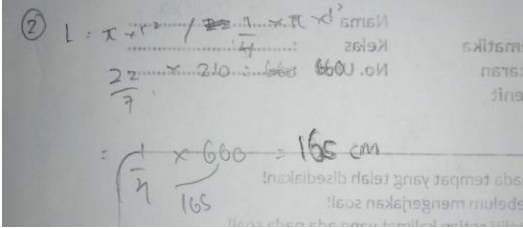
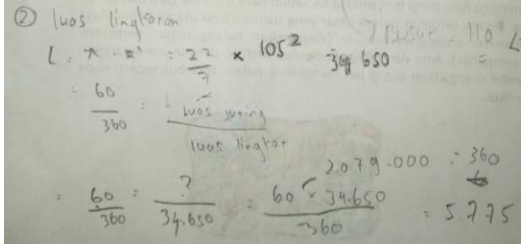
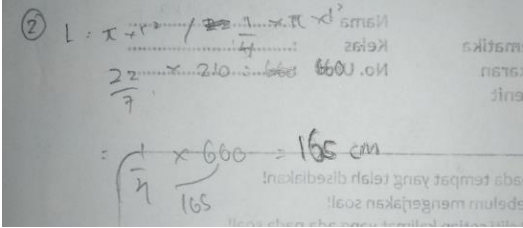
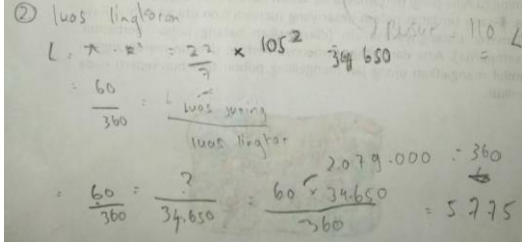
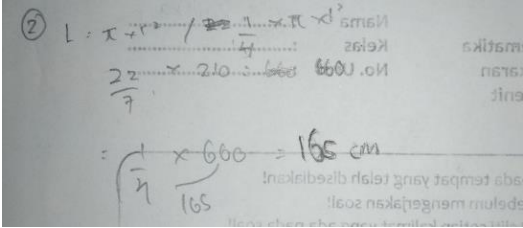
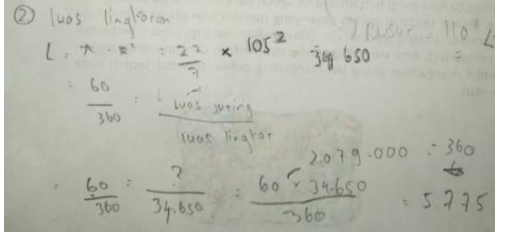
Soal Nomor 2

Indikator 1

Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas



Lanjutan Tabel 4.8

Pada jawaban nomor 2, subjek VR menuliskan jawaban, namun langkah penyelesaian yang diberikan tidak mengarah kepada jawaban benar.	Pada jawaban nomor 2, subjek VR tidak menuliskan informasi diketahui dan dipertanyakan pada penyelesaiannya.
Indikator 2 Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas	
 Ditinjau dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis serta penulisan hasil, subjek VR memberikan penyelesaian tetapi tidak mengarah pada jawaban benar.	 Ditinjau dari penulisan langkah penyelesaian, subjek VR telah menuliskan dengan tepat, namun tidak jelas dalam menuliskan langkah pada penyelesaian 60 x 34650.
Indikator 3 Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap	
 Ditinjau dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis serta penulisan hasil, subjek VR memberikan penyelesaian tetapi tidak mengarah pada jawaban benar.	 Ditinjau dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis, subjek VR telah menuliskan dengan kurang tepat. Subjek menuliskan simbol tanda tanya sehingga kurang dapat menjelaskan atau mewakili konsep matematika yang ingin disampaikan.
Indikator 4 Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas	
	

Lanjutan Tabel 4.8

Ditinjau dari ketepatan dan kelengkapan konsep matematis serta penulisan hasil, subjek VR memberikan penyelesaian tetapi tidak mengarah pada jawaban benar.	Penulisan hasil penyelesaian yang dituliskan subjek VR tepat, namun tidak menuliskan penarikan kesimpulan.
---	--

Berdasarkan analisis yang telah dipaparkan, secara singkat peneliti menyusun analisis jawaban pretes maupun posttes disesuaikan dengan indikator penskoran yang ditunjukkan oleh Tabel 4.9 Skor Hasil Analisis Jawaban Pretes Subjek VR dan Tabel 4.10 Skor Hasil Analisis Jawaban Posttes Subjek VR.

Tabel 4.9 Analisis Jawaban Pretes Subjek VR

Soal 1	Indikator 2	Analisis Jawaban 3	Skor 4
1	Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek VR tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sehingga siswa dianggap tidak menjawab atau jawaban kosong	0
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek VR menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek VR menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek VR menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1

Lanjutan Tabel 4.9

1	2	3	4
2	Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek VR tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sehingga siswa dianggap tidak menjawab atau jawaban kosong	0
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek VR menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek VR menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
	Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek VR menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	1
TOTAL SKOR			6

Tabel 4.10 Analisis Jawaban Posttes Subjek VR

Soal	Indikator	Analisis Jawaban	Skor
1	2	3	4
1	Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek VR menuliskan informasi diketahui pada penyelesaian masalahnya sesuai kaidah matematika, jelas. Namun, penulisan informasi yang dipertanyakan tidak lengkap	3
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek VR menuliskan langkah penyelesaian tepat namun kurang jelas	3

Lanjutan Tabel 4.10

1	2	3	4
	Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek VR menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat dan lengkap	4
	Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek VR menuliskan hasil penyelesaian yang tepat tetapi tidak menjelaskan penarikan kesimpulan	2
2	Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek VR tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sehingga siswa dianggap tidak menjawab atau jawaban kosong	0
	Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek VR menuliskan langkah penyelesaian tepat namun tidak jelas. Subjek tidak jelas dalam menuliskan langkah pada penyelesaian 60×34650	3
	Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek VR menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan kurang tepat. Subjek menuliskan simbol tanda tanya sehingga kurang dapat menjelaskan atau mewakili konsep matematika yang ingin disampaikan	2
	Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek VR menuliskan hasil penyelesaian yang tepat tetapi tidak menjelaskan penarikan kesimpulan	2
TOTAL SKOR			19

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.9 dan 4.10, diperoleh nilai total skor untuk pretes sebesar 6 dan skor posttes sebesar 19. Dapat diamati bahwa nilai posttes yang diperoleh subjek VR lebih dari pretes. Perolehan nilai ini mengindikasikan

terjadinya peningkatan pada skor kemampuan komunikasi matematis tertulis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pada hasil tes kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

B. Hasil Penelitian

1. Efektivitas Strategi Pembelajaran ELPSA terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa

Berdasarkan hasil uji Paired Sample T-Test, pengambilan keputusan didasarkan pada nilai *Sig. (2-tailed)* yang diperoleh. Jika nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05, maka H_0 ditolak. Sedangkan jika nilai *Sig. (2-tailed)* > 0,05, maka H_0 diterima.

Adapun hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$ = strategi pembelajaran ELPSA tidak efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

$H_a : \mu_1 < \mu_2$ = strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

Pada hasil uji *Paired Sample T-Test* diperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Karena nilai tersebut < 0,05, maka H_a dalam penelitian ini diterima, sehingga diperoleh hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA meningkat secara signifikan. Peningkatan yang signifikan ini berarti strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Pada hasil nilai *Mean* dan *t* hitung selisih pretes dan posttes diperoleh -10,840 dan -57,452. Hasil ini bernilai negatif sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata pretes lebih rendah dari rata-rata posttes sehingga membuktikan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Oleh karena itu, secara umum dapat

disimpulkan bahwa strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

Berdasarkan hasil uji analisis *Gain* ternormalisasi diperoleh nilai *Mean Ngain_Score* sebesar 0,4249. Nilai ini menunjukkan peningkatan yang terjadi pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebesar 0,4249 dihitung dari skala tertinggi 1. Atau jika dihitung secara persentase, kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa mengalami peningkatan sebesar 42,49%. Berdasarkan pengambilan keputusan pada Tabel 3.3, nilai 0,4249 tersebut masuk dalam kriteria “cukup efektif”. Kriteria ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa kelas VIII B mengalami peningkatan yang cukup efektif antara pretes dan postes. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara umum strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

2. Gambaran Data dan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Sebelum maupun Setelah Diterapkan Strategi Pembelajaran ELPSA

Berdasarkan data hasil analisis statistik deskriptif, diperoleh bahwa nilai rata-rata (Mean) pada postes lebih tinggi dari pada pretes. Nilai rata-rata pretes siswa sebelum diterapkan pembelajaran ELPSA sebesar 6,44 meningkat menjadi 17,20 pada perolehan rata-rata postes. Adapun nilai minimum pada postes diperoleh sebesar 13. Nilai ini mengindikasikan terdapat peningkatan pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa karena pada pretes nilai minimum yang diperoleh sebesar 4. Selaras dengan nilai minimum, perolehan nilai maksimum dari pretes ke postes juga mengindikasikan terjadinya peningkatan. Nilai maksimum pada pretes sebesar 9 meningkat menjadi 21 pada perolehan postes.

Persentase kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa antara pretes dan postes juga mengindikasikan terjadinya peningkatan. Pada pretes, kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa berada pada kategori rendah hingga sangat rendah. Hanya terdapat 1 orang siswa atau 4% dari keseluruhan sampel yang memperoleh kategori rendah. 24 orang siswa lainnya atau 96% dari keseluruhan sampel merupakan kategori sangat rendah. Adapun pada postes, kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa berada pada kategori tinggi, sedang hingga rendah. Perolehan nilai postes sudah tidak ada siswa yang berada pada kategori sangat rendah. Pada postes terdapat 5 orang siswa atau 20% dari sampel termasuk pada kategori tinggi. Pada kategori sedang terdapat 19 orang siswa atau 76% dari keseluruhan sampel. Sedangkan pada kategori rendah terdapat 1 orang siswa atau 4% dari sampel.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif tersebut, dapat diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa cenderung mengalami peningkatan. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata (Mean), nilai maksimum, nilai minimum dan persentase kategori kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

Sedangkan berdasarkan hasil analisis data lembar jawaban pada pretes kemampuan komunikasi matematis tertulis, siswa cenderung tidak menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan berdasarkan soal yang diberikan. Kemudian, langkah penyelesaian masalah yang dituliskan siswa ada yang tepat, jelas dan runtut seperti jawaban subjek AA. Namun, masih kurang tepat pada penulisan konsep matematis dan pemahaman simbol matematika. Sehingga, hasil penyelesaian yang diperoleh tidak tepat. Selain itu, subjek AA terkesan sekedar menuliskan jawaban sembarang pada penyelesaian soal nomor 2. Adapun jumlah skor kemampuan

komunikasi matematis tertulis awal subjek AA memperoleh sebesar 9 dari total skor maksimum 32. Sedangkan pada subjek VR langkah penyelesaian soal nomor 1 maupun 2 cenderung tidak mengarah pada jawaban benar dan konsep matematis yang dituliskan tidak berkaitan dengan materi lingkaran. Adapun jumlah skor kemampuan komunikasi matematis tertulis awal subjek VR memperoleh sebesar 6.

Kemudian, berdasarkan hasil posttes untuk subjek AA menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Subjek AA telah menuliskan informasi diketahui berdasarkan soal, meskipun yang dipertanyakan tidak ditulis. Penulisan langkah penyelesaian yang diberikan tepat, jelas dan runtut. Penulisan konsep matematika pada penyelesaian juga tepat meskipun tidak lengkap. Hasil penyelesaian yang dituliskan subjek AA juga tepat. Akan tetapi, subjek tidak menuliskan penarikan kesimpulan. Adapun jumlah skor kemampuan komunikasi matematis tertulis akhir subjek AA memperoleh sebesar 21 dari total skor 32. Selanjutnya, hasil posttes subjek VR juga menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Subjek VR telah menuliskan informasi diketahui dan dipertanyakan berdasarkan soal, meskipun penulisan yang dipertanyakan masih kurang tepat. Penulisan langkah penyelesaian subjek VR juga tepat meskipun masih belum runtut dan kurang jelas tertata. Meski demikian, subjek VR telah menuliskan konsep matematis secara tepat dan lengkap. Penulisan hasil penyelesaian juga tepat walaupun tidak menuliskan penarikan kesimpulan. Adapun jumlah skor kemampuan komunikasi matematis tertulis akhir subjek VR memperoleh sebesar 19.

Berdasarkan perolehan nilai, diketahui bahwa skor kemampuan komunikasi matematis tertulis subjek AA yang meningkat dari 9 menjadi 21, serta subjek VR yang

meningkat dari 6 menjadi 19. Perolehan nilai ini mengindikasikan terjadinya peningkatan pada skor kemampuan komunikasi matematis tertulis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah diterapkan pembelajaran ELPSA mengalami peningkatan dari kondisi awalnya.

Adapun pemenuhan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa berdasarkan analisis lembar jawaban secara singkat ditunjukkan pada Tabel 4.11 Pemenuhan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Berdasarkan Analisis Lembar Jawaban.

Tabel 4.11 Pemenuhan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Berdasarkan Analisis Lembar Jawaban

Indikator	Subjek AA		Subjek VR		Kesimpulan
	Soal Nomor 1		Soal Nomor 1		
	Pretes	Posttes	Pretes	Posttes	
1	2	3	4	5	6
Menuliskan informasi yang diketahui maupun ditanya pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek tidak menuliskan informasi diketahui maupun ditanya pada penyelesaian masalahnya	Subjek menuliskan informasi diketahui pada penyelesaian masalahnya sesuai kaidah matematika, jelas. Namun, subjek tidak menuliskan informasi yang ditanya sehingga tidak lengkap	Subjek tidak menuliskan informasi diketahui maupun ditanya pada penyelesaian masalahnya	Subjek menuliskan informasi diketahui pada penyelesaian masalahnya sesuai kaidah matematika, jelas. Namun, penulisan informasi yang ditanya tidak lengkap	Setelah diterapkan ELPSA, siswa telah mampu menuliskan informasi diketahui. Namun, siswa masih belum mampu secara lengkap menuliskan informasi ditanya

Lanjutan Tabel 4.11

1	2	3	4	5	6
Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek menuliskan langkah penyelesaian tepat, jelas, dan runtut	Subjek menuliskan langkah penyelesaian tepat, jelas dan runtut	Subjek menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	Subjek menuliskan langkah penyelesaian tepat namun kurang jelas	Setelah diterapkan ELPISA, siswa telah mampu menuliskan langkah penyelesaian yang tepat
Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika yang kurang tepat serta tidak lengkap	Subjek menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat, namun tidak lengkap.	Subjek menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	Subjek menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat dan lengkap	Setelah diterapkan ELPISA, siswa telah mampu menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat
Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek menuliskan hasil penyelesaian namun kurang tepat	Subjek menuliskan hasil penyelesaian yang tepat tetapi tidak menjelaskan penarikan kesimpulan	Subjek menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	Subjek menuliskan hasil penyelesaian yang tepat tetapi tidak menjelaskan penarikan kesimpulan	Setelah diterapkan ELPISA, siswa telah mampu menuliskan hasil penyelesaian. Akan tetapi siswa belum mampu menjelaskan penarikan kesimpulan

Lanjutan Tabel 4.11

1	2	3	4	5	6
	Soal Nomor 2		Soal Nomor 2		
	Pretes	Posttes	Pretes	Posttes	
Menuliskan informasi yang diketahui maupun dipertanyakan pada masalah dengan kaidah matematika secara lengkap dan jelas.	Subjek tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya	Subjek tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya	Subjek tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya	Subjek tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya	Pada soal no 2 siswa tidak menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya
Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang tepat secara runtut dan jelas.	Subjek menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	Subjek menuliskan langkah penyelesaian tepat, jelas dan runtut	Subjek menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	Subjek menuliskan langkah penyelesaian tepat namun tidak jelas.	Setelah diterapkan ELPSA, siswa telah mampu menuliskan langkah penyelesaian yang tepat
Menggunakan konsep, istilah, bahasa maupun simbol matematika dalam menuliskan uraian penyelesaian masalah secara tepat dan lengkap.	Subjek tidak menjawab	Subjek menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat, namun tidak lengkap	Subjek menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	Subjek menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan kurang tepat	Setelah diterapkan ELPSA, siswa telah mampu menggunakan konsep, istilah maupun simbol matematika

Lanjutan Tabel 4.11

Menuliskan hasil penyelesaian dan penarikan kesimpulan yang diperoleh secara runtut dan jelas.	Subjek tidak menjawab	Subjek menuliskan hasil penyelesaian yang tepat tetapi tidak menjelaskan penarikan kesimpulan	Subjek menulis jawaban, tetapi tidak mengarah pada jawaban benar	Subjek menuliskan hasil penyelesaian yang tepat tetapi tidak menjelaskan penarikan kesimpulan	Setelah diterapkan ELPSA, siswa telah mampu menuliskan hasil penyelesaian yang tepat.
--	-----------------------	---	--	---	---

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat diketahui bahwa setelah diterapkan pembelajaran ELPSA subjek telah mampu menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sesuai kaidah matematika. Namun, subjek masih belum mampu menuliskan secara lengkap informasi tersebut. Subjek juga telah mampu menuliskan langkah penyelesaian dengan tepat, meskipun masih ada beberapa langkah yang belum jelas. Selain itu, subjek telah mampu menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat untuk menyelesaikan masalah. Subjek juga telah mampu menuliskan hasil penyelesaian dengan tepat. Namun, subjek belum mampu memberikan tulisan mengenai penarikan kesimpulan terhadap hasil penyelesaian masalah tersebut.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Efektivitas Pembelajaran ELPSA terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran ELPSA terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Pembelajaran ELPSA diterapkan pada materi lingkaran dengan kompetensi dasar KD 3.7 Menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur dan luas juring lingkaran serta hubungannya; dan KD 4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur dan luas juring lingkaran serta hubungannya. Dalam penelitian ini, siswa diberikan pretes serta postes untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebelum maupun setelah diterapkan pembelajaran ELPSA.

Berdasarkan hasil perhitungan uji *Paired Sample T-Test* diperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000, sehingga diperoleh hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran ELPSA meningkat secara signifikan. Peningkatan yang signifikan ini berarti strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Hasil uji analisis *Gain* ternormalisasi menunjukkan peningkatan yang terjadi pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebesar 0,4249 dihitung dari skala tertinggi 1. Jika dihitung secara persentase, kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa mengalami peningkatan sebesar 42,49%. Peningkatan tersebut masuk dalam kriteria “cukup efektif”. Kriteria ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa kelas VIII B mengalami peningkatan yang cukup

efektif antara pretes dan posttes. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara umum strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.

Assaibin, Upu, & Darwis (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa perangkat pembelajaran matematika model kooperatif yang dikombinasikan dengan pendekatan ELPSA dan saintifik menjadikan siswa lebih aktif dalam proses belajar di kelas. Dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan kombinasi ELPSA, peserta didik mampu mengamati, mengumpulkan, mengaitkan informasi serta mengasosiasikannya. Selain itu, peserta didik juga aktif berdiskusi, melakukan tanya jawab serta mengkomunikasikan penemuannya kepada guru maupun teman sekelasnya. Dalam penelitian lainnya, Putri, Johar, & Hasbi (2019) menyatakan mengenai pembelajaran dengan kerangka kerja ELPSA atau *ELPSA framework*. Dengan *ELPSA framework* peserta didik terlatih untuk dapat memahami konsep dengan baik, serta terampil dalam memecahkan masalah. Hal ini disebabkan oleh penyusunan materi pembelajaran yang bertahap dan terstruktur dalam ELPSA membantu peserta didik menguasai pembelajaran.

Maryono, Rodiah, & Syaf (2021) menyatakan bahwa strategi ELPSA memiliki struktur untuk mengidentifikasi bagaimana konsep dan pemahaman matematika diperoleh dan dikembangkan. Pada penelitian tersebut ELPSA diterapkan terhadap materi transformasi berbantuan aplikasi *Geogebra* untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis. Komponen-komponen dalam desain pembelajaran ELPSA sangat mendukung untuk penyampaian materi transformasi, misalnya pada saat menyampaikan materi bagian refleksi, pembelajaran diawali dengan guru menggali pengalaman (*Experiences*) siswa ketika melakukan transformasi refleksi. Kemudian

siswa berkomunikasi dengan bahasa (*Language*) sendiri mengenai hubungan antara jarak benda ke cermin dan jarak bayangan cermin, serta mengarahkan ke istilah matematika. Selanjutnya melalui gambar (*Pictorial*) pada koordinat Cartesian, siswa menemukan kesimpulan berupa simbol abstrak (*Symbol*) tentang bayangan suatu titik jika dicerminkan pada garis. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis, siswa menerapkan (*Application*) pengetahuan tentang refleksi dengan menyelesaikan suatu permasalahan.

B. Gambaran Data dan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Sebelum maupun Setelah Diterapkan Pembelajaran ELPSA

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, diperoleh bahwa nilai rata-rata (Mean) pada posttes lebih tinggi dari pada pretes. Nilai rata-rata pretes siswa sebelum diterapkan pembelajaran ELPSA sebesar 6,44 meningkat menjadi 17,20 pada perolehan rata-rata posttes. Persentase kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa antara pretes dan posstes juga mengindikasikan terjadinya peningkatan. Hasil perolehan nilai posttes menunjukkan sudah tidak ada siswa yang berada pada kategori sangat rendah. Pada posttes terdapat 5 orang siswa atau 20% dari sampel termasuk pada kategori tinggi. Pada kategori sedang terdapat 19 orang siswa atau 76% dari keseluruhan sampel. Sedangkan pada kategori rendah terdapat 1 orang siswa atau 4% dari sampel.

Mandasari, Chandra, & Dwiyana (2018) menyatakan tiga klasifikasi kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tertulis kategori tinggi dapat menyatakan situasi atau informasi matematis dalam bentuk simbol atau bahasa dengan lengkap seperti menuliskan diketahui dan ditanyakan dengan benar. Siswa

mampu menggunakan informasi matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, siswa dapat menuliskan proses perhitungan dengan lengkap dan benar. Untuk siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tertulis kategori sedang dapat menyatakan situasi atau informasi matematis dalam bentuk bahasa seperti menuliskan diketahui dan ditanyakan. Selain itu, siswa dapat menggunakan informasi matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Akan tetapi, siswa belum terlalu mampu menguasai proses perhitungan dan penyelesaian masalah. Untuk siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tertulis kategori rendah dapat menyatakan situasi atau informasi matematis dalam bentuk simbol atau bahasa dengan lengkap, seperti menuliskan diketahui dan ditanyakan dengan benar pada masalah. Namun, siswa belum mampu menggunakan informasi matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan siswa dalam menuliskan perhitungan belum lengkap dan terstruktur.

Berdasarkan hasil analisis data lembar jawaban pretes dan postes, diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa meningkat setelah diterapkan pembelajaran ELPSA. Hasil analisis menunjukkan bahwa setelah diterapkan pembelajaran ELPSA siswa telah mampu menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sesuai kaidah matematika. Namun, siswa masih belum mampu menuliskan secara lengkap informasi tersebut. Siswa juga telah mampu menuliskan langkah penyelesaian dengan tepat, meskipun masih ada beberapa langkah yang belum jelas. Selain itu, siswa telah mampu menggunakan konsep, istilah, maupun simbol matematika dengan tepat untuk menyelesaikan masalah. Siswa juga telah mampu menuliskan hasil penyelesaian dengan tepat.

Namun, siswa belum mampu memberikan tulisan mengenai penarikan kesimpulan terhadap hasil penyelesaian masalah tersebut.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian oleh Wikasari, Suarsana, & Hartawan (2020) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep matematika siswa dengan pembelajaran ELPSA lebih tinggi daripada dengan model konvensional. Selain itu, menurut Firmansyah (2018), siswa yang diterapkan pembelajaran ELPSA telah menguasai tiga tahap pemahaman matematis, yaitu pemahaman konten, pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Selain pemahaman konsep dan pemecahan masalah, pembelajaran ELPSA juga memberikan pengaruh baik pada kemampuan literasi matematis peserta didik. Dengan pembelajaran ELPSA, siswa menjadi lebih aktif untuk menyatakan pengalamannya terkait pembelajaran. Peserta didik juga mampu mengaplikasikan pemahamannya dalam soal maupun kehidupan nyata (Seta, Suherman, & Farida, 2021).

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan paparan data dan pembahasan hasil penelitian mengenai efektivitas pembelajaran ELPSA terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Strategi pembelajaran ELPSA efektif diterapkan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Kesimpulan ini didasarkan pada hasil uji *Paired Sample T-Test* yang diperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* sebesar $0,000 > 0,05$. Kemudian, pada hasil nilai *Mean* dan *t* hitung selisih pretes dan postes diperoleh nilai negatif, yaitu -10,840 dan -57,452. Nilai negatif ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes lebih rendah dari pada rata-rata postes sehingga membuktikan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Berdasarkan hasil uji analisis *Gain* ternormalisasi diperoleh kriteria “cukup efektif” sebesar 0,4249. Oleh karena itu, peningkatan yang terjadi pada kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa sebesar 0,4249 atau jika dihitung secara persentase sebesar 42,49%.
2. Secara statistik, rata-rata kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa meningkat dari sebesar 6,44 meningkat menjadi 17,20. Setelah diterapkan pembelajaran ELPSA terdapat 5 orang siswa atau 20% memiliki kemampuan komunikasi matematis tertulis tinggi. Pada kategori sedang terdapat 19 orang

siswa atau 76% dari keseluruhan sampel. Sedangkan pada kategori rendah terdapat 1 orang siswa atau 4% dari sampel. Setelah diterapkan pembelajaran ELPSA siswa mampu menuliskan informasi diketahui maupun dipertanyakan pada penyelesaian masalahnya sesuai kaidah matematika. Siswa juga telah mampu menuliskan langkah penyelesaian dengan tepat. Penggunaan konsep, istilah, maupun simbol matematika untuk menyelesaikan masalah juga tepat. Siswa juga telah mampu menuliskan hasil penyelesaian dengan tepat. Namun, siswa belum mampu memberikan tulisan mengenai penarikan kesimpulan terhadap hasil penyelesaian masalah tersebut.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas pembelajaran ELPSA terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang menunjukkan hasil yang baik. Strategi ELPSA yang dilaksanakan pada pembelajaran materi lingkaran memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa setelah diterapkan pembelajaran ELPSA meningkat. Peningkatan ini juga dapat mempengaruhi hasil belajar matematika siswa. Adapun efektivitas ELPSA menunjukkan kriteria cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa. Hal ini dapat menjadi tolak ukur bagi pendidik untuk dapat mengeksplorasi strategi pembelajaran lainnya yang dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan matematika siswa.

C. Saran

Berdasarkan pembahasan dan hal-hal yang telah disimpulkan, maka diperoleh saran penelitian sebagai berikut :

1. Bagi guru, ELPSA dapat diterapkan sebagai alternatif strategi pembelajaran agar lebih bervariasi karena efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa.
2. Bagi peneliti, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai strategi ELPSA terhadap materi pembelajaran, aspek kemampuan lainnya maupun jenjang pendidikan yang berbeda.

DAFTAR RUJUKAN

- Ardina, F. R. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Model 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa. In N. Hadi (Ed.), *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015* (Vol. 1, pp. 539–546). Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ardina, F. R., & Sa'dijah, C. (2016). Analisis Lembar Kerja Siswa dalam Meningkatkan Komunikasi Matematis Tulis Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(2), 171–180.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmana, A. T. (2020). Komunikasi Matematika Tertulis Siswa Berkemampuan Matematika Rendah dalam Pemecahan Masalah Soal HOTS Berdasarkan Jenis Kelamin. *INSPIRAMATIKA*, 6(1), 8–16.
- Assaibin, M., Upu, H., & Darwis, M. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Kooperatif dengan Pendekatan Kombinasi Experiences, Language, Pictorial, Symbol, Application (ELPSA) dan Saintifik. *Pepatudzu : Media Pendidikan Dan Sosial Kemasyarakatan*, 15(1), 34–55. <https://doi.org/10.35329/fkip.v15i1.313>
- Az-Zuhaili, W. (2018). *Tafsir Al-Munir : Aqidah, Syariah, Manhaj*. Jakarta: Gema Insani.
- Bachriani, E. N., Sukoriyanto, S., & Muksar, M. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa dalam Mengerjakan Soal Cerita Statistika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 9(2), 85–98.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022, December 2). Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring.
- Cahyani, N., Muksar, M., & Rahardi, R. (2021). Profil Komunikasi Matematis Tulis Siswa Pembelajaran Daring dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(7), 1091–1098. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i7.14930>
- Cambridge University. (2022). Cambridge Dictionary. Retrieved from Cambridge University Press website: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/>
- Ernawati, Zulmaulida, R., Saputra, E., Munir, M., Zanthi, L. S., Rusdin, ... Nasruddin. (2021). *Problematika Pembelajaran Matematika* (M. Supratman, Ed.). Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Firmansyah, Gradini, E., & Rahmadhani, E. (2018). Pemahaman Matematis Siswa dalam Pembelajaran Persamaan Linear Satu Variabel Menggunakan ELPSA Framework. *Numeracy*, 5(2), 236–248.
- Hake, R. R. (1998). Interactive Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Ikhtiar, M. A., Sudirman, S., & Hidayanto, E. (2021). Komunikasi Matematis Tulis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan*

- Matematika*), 10(1), 14–25. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i1.8398>
- Karimah, F. I., Abidin, Z., & Fuady, A. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa Kelas VII pada Materi Perbandingan melalui Model Pembelajaran Quick On The Draw. *JP3*, 14(7), 22–27.
- Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia. (2018, August 17). Tingkatkan Mutu Pendidikan Melalui Empat Hal Ini. Retrieved December 21, 2022, from Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia website: <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2018/08/tingkatkan-mutu-pendidikan-melalui-empat-hal-ini>
- Lowrie, T., Logan, T., & Patahuddin, S. M. (2018). A Learning Design for Developing Mathematics Understanding : The ELPSA Framework. *Australian Mathematics Teacher*.
- Lowrie, T., & Patahuddin, S. M. (2015). ELPSA As a Lesson Design Framework. *Journal on Mathematics Education*, 6(2), 77–92. <https://doi.org/10.22342/jme.6.2.2166.77-92>
- Maryono, I., Rodiah, S., & Syaf, A. H. (2021). Mathematical Communication Skills of Students Through GeoGebra-Assisted ELPSA Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1869(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012144>
- Mauliyda, M. A. (2019). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM*. Mataram: CV IRDH.
- Meiliyah, A., & Setianingsih, R. (2019). Profil Komunikasi Matematis Tulis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *Jurnal Mathedunesa*, 8(2), 318–327.
- Mulyasa, E. (2016). *Manajemen Berbasis Sekolah: Konsep, Strategi, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nissa, I. C., Sanapia, & Yuntawati. (2018). Peningkatan Literasi Matematika Melalui Pembelajaran ELPSA (Experience, Language, Pictorial, Symbolic, Application). In Universitas Muhammadiyah Surakarta (Ed.), *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP) III 2018* (pp. 406–416). Solo.
- Nursakiah, N., Ramdani, R., Firdaus, A. M., & Muzaini, M. (2020). Pengaruh Pendekatan ELPSA (Experiences, Language, Pictures, Symbols, and Application) terhadap Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VIII. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 27–37.
- Purwati, H., & Wuri, D. E. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Gaya Belajar Kompetitif. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 17–23. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v4i2.155>
- Putri, D. A., Johar, R., & Hasbi, M. (2019). Penerapan ELPSA Framework Berbantuan Game pada Materi Eksponensial. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 7(1), 68–79. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v0i0.1267>
- Qohar, A., & Sumarmo, U. (2014). Improving Mathematical Communication Ability and Self Regulation Learning Of Yunior High Students by Using Reciprocal Teaching. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 59–74.
- Rahmalia, R., Hajidin, & Ansari, B. (2020). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Model Problem Based

- Learning. *Jurnal Numeracy*, 7(1), 137–149.
- Rasyid, M. A. (2020). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Edukasi*, 5(1), 77–86.
- Riyadi, S., Noviantati, K., & Abidin, Z. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa Samin dalam Memecahkan Masalah Geometri. *Ethnomathematics Journal*, 2(1), 31–37.
- Romberg, T. A., & Chair. (1993). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Seta, E. P., Suherman, S., & Farida, F. (2021). Model Pembelajaran ELPSA: Pengaruhnya terhadap Kemampuan Literasi Matematis dan Kecemasan Belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 9(2). <https://doi.org/10.23960/mtk/v9i2.pp156-168>
- Syafina, V., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi SPLDV. *Maju*, 7(2), 118–125.
- Syah, J. M., & Sofyan, D. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP di Kampung Paledang Suci Kaler pada Materi Segiempat dan Segitiga. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 373–384.
- Syarifah, T., Jamilatus, Sujatmiko, P., & Setiawan, R. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Ditinjau dari Gaya Belajar pada Siswa Kelas XI MIPA 1 SMA Batik 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM) Solusi*, 1(2), 1–19.
- Wardani, R. A., & Pertiwi, F. N. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Inquiry Berbasis Pendekatan Scientific Literacy Terhadap Kemampuan Berkomunikasi Siswa SMP. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 118–128.
- Widianti, W. (2018). *Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model Kooperatif Tipe Make A Match Pada Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah 3 Bontoala*. Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar.
- Wikasari, A., Suarsana, I. M., & Hartawan, I. G. N. Y. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Experience, Language, Picture, Symbol, Application (ELPSA) Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 308. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3517>
- Wulandari, A. A., Astutiningtyas, E. L., & Hidajat, D. (2017). Analisis Respon Mahasiswa terhadap Penggunaan Worksheet ELPSA dalam Pembelajaran Relasi Rekurensi. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 3(2), 138–144. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v3i2.1765>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Siswa Kelas VIII B

No.	Nama Siswa
1	Bagas Putra Ramadhan
2	Fandi Muhtar
3	Radhisa Mutia Safira
4	Abyan Alif Yudhistira
5	Rizki Estiawan Hardian Budianta
6	Kanis Zahrotul Budi Lestari
7	Muhammad Abdil Al-Baihaqi
8	Safina
9	Fatimah Qoir
10	Firly Cahaya Ningtyas
11	M. Fahri Alfarizhi
12	Cindy Antika Puspita Sari
13	Violet Raditya Putri
14	Yessa Cahyaning Pambudi
15	Fabian Aqsho
16	Rezha Wahyu Sakti Abdillah
17	Subhan Registyo
18	Ridho Setiawan
19	Muhammad Hafiz Ihsan Wahyu
20	Raynar Abiyu Wisesa
21	Azka Ramadhan
22	M. Farid Amirulloh
23	Mohammad Widad Azka
24	Farrel Semi Rochester
25	Muhammad Zakaria Firmansyah

Lampiran 2 RPP ELPSA

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sekolah : SMP NU Bululawang
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII / II (Genap)
Materi Pokok : Lingkaran
Alokasi Waktu : 3 x 2 JP (@ x 35 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait, fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkrit (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) yang sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber belajar lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.7 Menjelaskan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya	3.7.1 Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran 3.7.2 Menentukan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling yang menghadap busur yang sama 3.7.3 Menentukan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring
4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya	4.7.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring

C. Tujuan Pembelajaran

1. Kegiatan pembelajaran I : Peserta didik mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran dengan tepat melalui pembelajaran ELPSA.

2. Kegiatan pembelajaran II : Peserta didik mampu menentukan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling yang menghadap busur yang sama secara tepat melalui pembelajaran ELPSA.
3. Kegiatan pembelajaran III : Peserta didik mampu menentukan serta menyelesaikan masalah hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring secara tepat melalui pembelajaran ELPSA.

D. Materi Pembelajaran

Terlampir

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Strategi Pembelajaran : ELPSA (*Experiences, Language, Pictorial, Symbol and Application*)

Metode Pembelajaran : tanya jawab, diskusi dan pemberian tugas

F. Media, Alat dan Bahan

1. Media : Power Point, LKPD
2. Alat : Buku, alat tulis, papan tulis, spidol

G. Sumber Belajar

Buku Siswa Matematika Kelas VIII SMP/MTs Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1, 2JP = (2 x 35 menit)

Pendahuluan		Waktu
➤ Guru memberi salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa (apabila pembelajaran pada jam pertama) ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan. ➤ Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan yaitu Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran		5 Menit
Kegiatan Inti	Experiences	60 Menit
	➤ Siswa diminta untuk mengingat kembali pengalamannya mengenai lingkaran dengan menanyakan pertanyaan “<i>apa yang kamu ketahui tentang lingkaran?</i>”, “<i>pernahkah kamu menemukan bentuk lingkaran pada benda di kehidupan sehari-hari?</i>” ➤ Secara acak guru menunjuk beberapa orang siswa untuk menyebutkan contoh-contoh lingkaran yang diketahuinya dalam kehidupan sehari-hari (<i>mengamati</i>)	
	Language	
	➤ Guru meminta siswa untuk mengamati LKPD kegiatan pembelajaran I	

	➤ Secara acak guru menunjuk beberapa orang siswa untuk menyebutkan pengertian dan unsur-unsur lingkaran berdasarkan contoh lingkaran dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat pada LKPD (<i>mengumpulkan informasi</i>)	
	Pictorial	
	➤ Siswa diminta untuk mengamati gambar lingkaran secara umum dan lingkaran dalam kehidupan sehari-hari ➤ Guru membimbing siswa untuk menganalisis unsur-unsur lingkaran melalui gambar ➤ Siswa diminta untuk menentukan unsur-unsur lingkaran yang sesuai dengan gambar yang tersaji pada LKPD maupun menggambarannya (<i>mengumpulkan informasi, mengasosiasi</i>)	
	Symbol	
	➤ Guru membimbing siswa mengenai pemberian nama dan penggunaan simbol pada unsur-unsur lingkaran ➤ Siswa diminta untuk memberikan nama dan simbol yang sesuai dengan gambar unsur-unsur lingkaran pada LKPD (<i>mengumpulkan informasi, mengasosiasi</i>)	
	Application	
	➤ Guru menguji pemahaman siswa terkait materi yang telah dipelajari dengan memberikan beberapa pertanyaan maupun latihan soal pada LKPD (<i>mengkomunikasikan</i>)	
Penutup		
	➤ Siswa dengan bimbingan guru membuat simpulan pelajaran. ➤ Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. ➤ Siswa diminta mempelajari materi berikutnya yaitu keliling dan luas lingkaran ➤ Pembelajaran diakhiri dengan membaca doa. ➤ Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.	5 Menit

Pertemuan 2, 2JP = (2 x 35 menit)

Pendahuluan		Waktu
➤ Guru memberi salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa (apabila pembelajaran pada jam pertama) ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan. ➤ Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan yaitu Menentukan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling yang menghadap busur yang sama		5 Menit
Kegiatan Inti	Experiences	60 Menit
	➤ Siswa diminta untuk mengingat kembali pengalamannya terkait unsur-unsur lingkaran yaitu sudut pusat dan sudut keliling ➤ Guru meminta siswa untuk mengamati ornamen masjid pada LKPD kegiatan pembelajaran II ➤ Guru memberikan siswa beberapa pertanyaan terkait gambar ornamen masjid “<i>coba tunjukkan mana yang merupakan sudut pusat lingkaran?</i>”, “<i>manakah yang merupakan sudut keliling lingkaran?</i>”, “<i>manakah yang lebih besar antara sudut pusat dan sudut keliling?</i>”	
	Language	
	➤ Secara acak guru menunjuk beberapa orang siswa untuk menyebutkan pengertian sudut pusat dan sudut keliling berdasarkan gambar ornamen pada LKPD (<i>mengumpulkan informasi</i>)	
	Pictorial	
	➤ Siswa diminta untuk mengamati gambar pada permasalahan di LKPD yang diberikan (<i>mengamati</i>) ➤ Guru membimbing siswa untuk menganalisis hubungan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran berdasarkan gambar tersebut (<i>mengumpulkan informasi, mengasosiasi</i>)	
	Symbol	
	➤ Guru membimbing siswa mengenai apa yang terjadi jika sudut pusat dan sudut keliling menghadap busur yang sama, serta apa yang terjadi jika tidak menghadap busur yang sama (<i>mengumpulkan informasi, mengasosiasi</i>)	
	Application	
	➤ Guru menguji pemahaman siswa terkait materi yang telah dipelajari dengan memberikan beberapa pertanyaan maupun latihan soal pada LKPD (<i>mengkomunikasikan</i>)	
Penutup		
➤ Siswa dengan bimbingan guru membuat simpulan pelajaran. ➤ Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. ➤ Siswa diminta mempelajari materi berikutnya yaitu keliling dan luas lingkaran ➤ Pembelajaran diakhiri dengan membaca doa.		5 Menit

- Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.

Pertemuan 3, 2JP = (2 x 35 menit)

Pendahuluan		Waktu
➤ Guru memberi salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin berdoa (apabila pembelajaran pada jam pertama) ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan. ➤ Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan yaitu Menentukan serta menyelesaikan masalah hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring secara tepat melalui pembelajaran ELPSA.		5 Menit
Kegiatan Inti	Experiences	60 Menit
	➤ Siswa diminta untuk mengingat kembali pengalamannya terkait sudut pusat, busur dan juring lingkaran ➤ Siswa diminta untuk mengamati dan membandingkan gambar pizza dan lingkaran pada LKPD kegiatan pembelajaran III	
	Language	
	➤ Secara acak guru menunjuk beberapa orang siswa untuk menyebutkan besar sudut yang terbentuk dari beberapa potongan pizza serta luasnya (<i>mengumpulkan informasi</i>) ➤ Guru secara acak menanyakan pendapat siswa terkait perbandingan potongan pizza.	
	Pictorial	
	➤ Siswa diminta untuk mengamati gambar lingkaran terkait hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring pada LKPD (<i>mengamati</i>) ➤ Guru membimbing siswa untuk menganalisis hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring (<i>mengumpulkan informasi, mengasosiasi</i>)	
	Symbol	
	➤ Guru membimbing siswa mengenai hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring jika dirumuskan secara matematis (<i>mengumpulkan informasi, mengasosiasi</i>)	
	Application	
	➤ Guru menguji pemahaman siswa terkait materi yang telah dipelajari dengan memberikan beberapa pertanyaan maupun latihan soal pada LKPD (<i>mengkomunikasikan</i>)	
Penutup		
➤ Siswa dengan bimbingan guru membuat simpulan pelajaran. ➤ Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. ➤ Siswa diminta mempelajari materi berikutnya yaitu keliling dan luas lingkaran ➤ Pembelajaran diakhiri dengan membaca doa. ➤ Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.		5 Menit

Lampiran RPP

1. Penilaian Sikap

Lembar Pengamatan Sikap

No	Nama	Aspek Penilaian Sikap						Jumlah Skor	Nilai
		Religius	Rasa Ingin Tahu	Tanggung Jawab	Kerja Keras	Jujur	Disiplin		
1.									
2.									

Pedoman Penskoran : Tinggi = 3, Sedang = 2, Rendah = 1

Nilai : $(\text{jumlah skor} \times 100) / \text{jumlah siswa}$

2. Penilaian Keterampilan

Penilaian Diskusi

No.	Nama Siswa	Aspek yang dinilai	100	75	50	25
1.		Penguasaan materi				
		Kemampuan menjawab pertanyaan				
		Kemampuan mengolah kata				
		Kemampuan menyelesaikan permasalahan				

Lampiran 3 LKPD

Kegiatan Pembelajaran I

A. Indikator Pembelajaran

3.7.1 Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pembelajaran ELPSA peserta didik mampu mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran dengan tepat.

C. Materi Pembelajaran



Experiences-Language

Apa yang kamu ketahui tentang lingkaran ?

Coba sebutkan benda-benda berbentuk lingkaran yang kamu temui dalam kehidupan sehari !

Perhatikan gambar di bawah ini !



Pernahkah kamu melihat benda-benda seperti di atas?

Berbentuk apakah benda-benda tersebut? _____

Menurut mu, apakah yang dimaksud dengan lingkaran?

Lingkaran adalah himpunan semua titik-titik pada bidang datar yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu, yang disebut titik pusat. Jarak yang sama tersebut disebut jari-jari.

Setelah mengetahui pengertian lingkaran, perhatikan kembali gambar benda-benda berbentuk lingkaran tadi.

Apakah kamu mengetahui mengenai unsur-unsur lingkaran?

Untuk memahami unsur-unsur lingkaran lebih dalam, ayo, temukan jawabannya pada kegiatan 1.1 berikut.



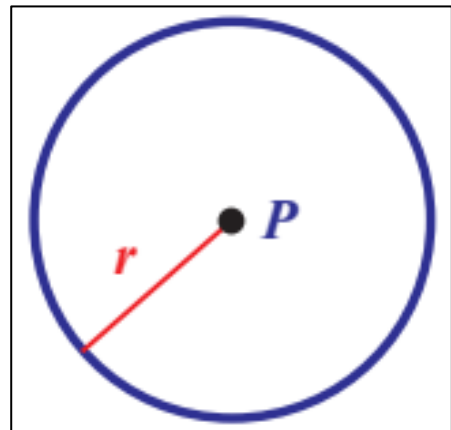
Kegiatan 1.1

**Language-Pictorial-Symbol
(Menganalisis Unsur Lingkaran)**

Sekarang, amati gambar bianglala berikut.



a) bianglala



b) lingkaran

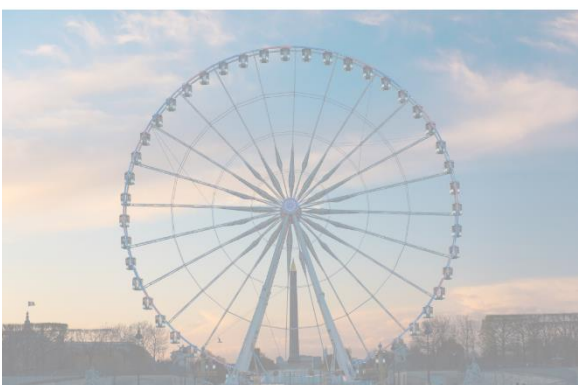
Pernahkah kamu naik bianglala? Berbentuk apakah bianglala tersebut? _____

Berdasarkan gambar bianglala dan lingkaran di atas, coba sebutkan unsur-unsur lingkaran yang kamu peroleh dari mengamati kedua gambar tersebut !

Gambarlah gambar unsur lingkaran dengan menyesuaikan gambar bianglala yang telah diburamkan. Kemudian, tentukan unsur-unsur lingkaran yang sesuai dengan bagian-bagian bianglala.

1. 	Gambarlah lingkaran dan titik pusatnya pada bianglala di samping. Berilah simbol pada titik pusat lingkaran. Tuliskan nama lingkaran mu
2. 	Gambarlah lingkaran dan jari-jarinya pada bianglala di samping. Berilah simbol pada jari-jari lingkaran. Tuliskan penulisan simbol jari-jari lingkaran mu
3. 	Gambarlah lingkaran dan sebuah busur lingkaran pada bianglala di samping. Berilah simbol pada busur lingkaran. Tulis penulisan simbol busur lingkaran mu

4.		Gambarlah lingkaran dan diameternya pada bianglala di samping. Berilah simbol pada diameter. Tulis penulisan simbol diameter lingkaran mu
5.		Gambarlah lingkaran dan sebuah tali busur pada bianglala di samping. Berilah simbol pada tali busur. Tuliskan penulisan simbol tali busur tersebut
6.		Gambarlah lingkaran dan sebuah apotema pada bianglala di samping. Berilah simbol pada apotema. Tulis penulisan simbol apotema di bawah
7.		Gambarlah lingkaran dan sebuah juring pada bianglala di samping. Berilah simbol pada juring. Tulis penulisan simbol juring di bawah

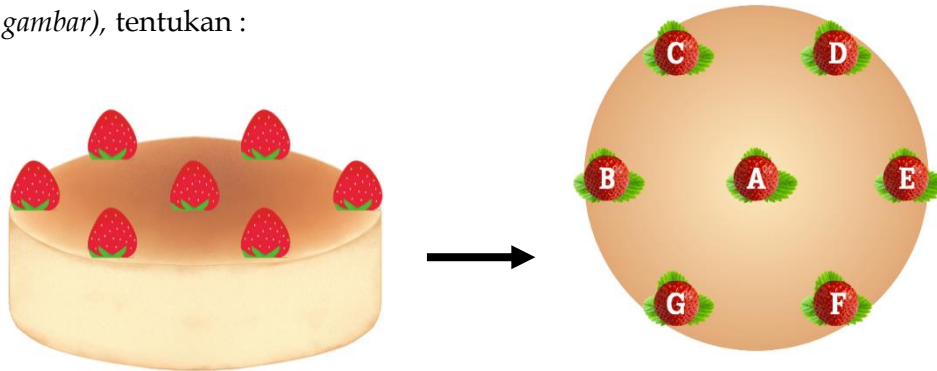
8.		Gambarlah lingkaran dan sebuah tembereng pada bianglala di samping. Berilah simbol pada tembereng. Tulis penulisan simbol tembereng di bawah
9.		Gambarlah lingkaran dan sebuah sudut pusat lingkaran pada bianglala di samping. Berilah simbol pada sudut pusat. Tulis penulisan simbol sudut pusat di bawah
10.		Gambarlah lingkaran dan sebuah sudut keliling lingkaran pada bianglala di samping. Berilah simbol pada sudut keliling. Tulis penulisan simbol sudut keliling di bawah



Latihan Soal 1

Application (Mengidentifikasi unsur-unsur lingkaran)

- A. Suatu hari Lili membuat kue berbentuk lingkaran dengan buah stroberi sebagai toppingnya. Jika kue yang dibuat Lili digambarkan sebagai lingkaran dan buah stroberi merupakan titik-titik pada lingkaran (*stroberi diberi simbol seperti pada gambar*), tentukan :



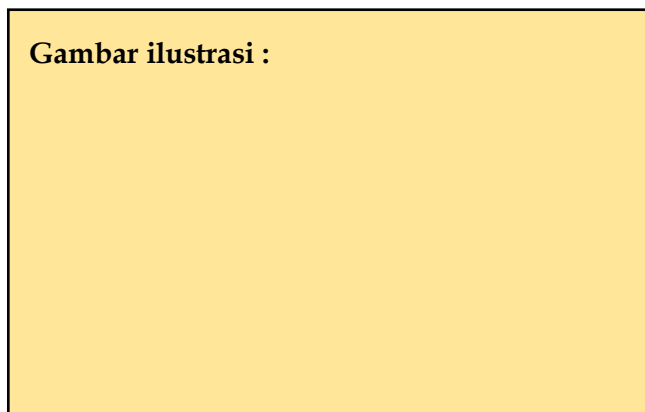
1. Stroberi manakah yang merupakan titik pusat lingkaran?

2. Jika dibentuk garis lurus yang menghubungkan antar stroberi, pasangan stroberi manakah yang dapat dibentuk menjadi jari-jari lingkaran? Tuliskan menggunakan penulisan simbol ruas garis.

3. Pasangan stroberi manakah yang dapat dibentuk menjadi diameter lingkaran? Tuliskan menggunakan penulisan simbol ruas garis.

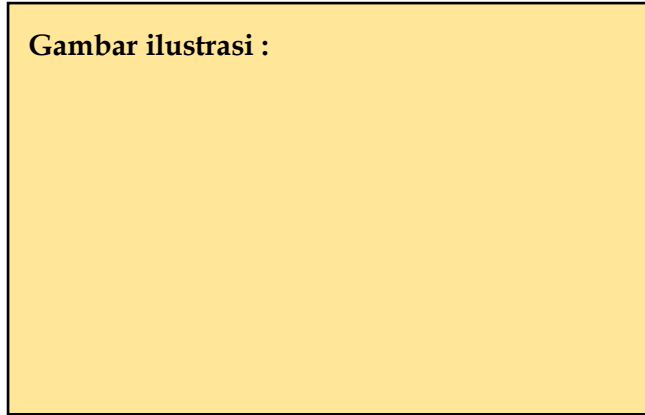
4. Tentukan tali busur yang melalui busur berikut beserta gambar ilustrasinya :
a. Busur minor EG, tali busurnya adalah _____

Gambar ilustrasi :



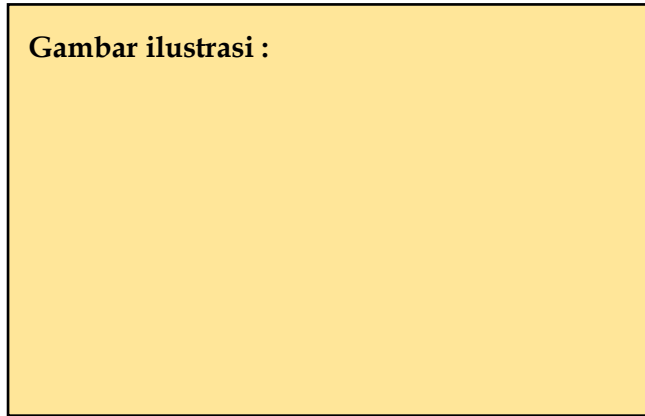
- b. Busur mayor CF, tali busurnya adalah _____

Gambar ilustrasi :



- c. Busur BE, tali busurnya adalah _____

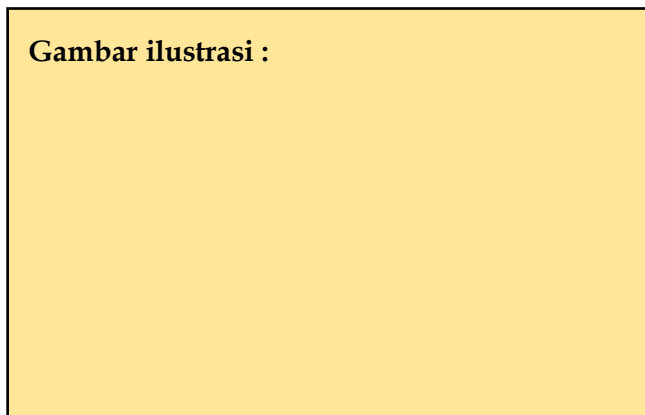
Gambar ilustrasi :



5. Tentukan juring berikut beserta gambar ilustrasinya :

- a. Juring minor yang dibatasi oleh jari-jari $\overline{AB}$ dan jari-jari _____ serta busur $\widehat{BG}$

Gambar ilustrasi :



- b. Juring mayor yang dibatasi oleh jari-jari $\overline{AB}$ dan jari-jari $\overline{AF}$ serta busur

Gambar ilustrasi :

6. Tentukan satu tembereng lingkaran yang dapat dibentuk kemudian gambarkan ilustrasinya.

Gambar ilustrasi :

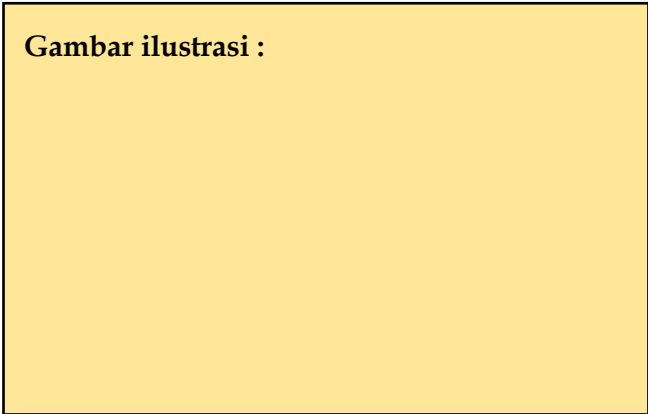
7. Tentukan sudut pusat berikut beserta gambar ilustrasinya :

- a. Sudut yang dibentuk oleh titik A, B dan D disebut _____

Gambar ilustrasi :

- b. Sudut yang dibentuk oleh titik A, F dan G disebut _____

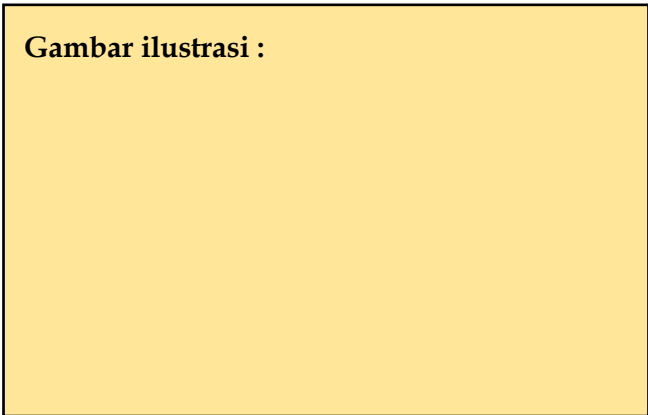
Gambar ilustrasi :



8. Tentukan sudut keliling berikut beserta gambar ilustrasinya :

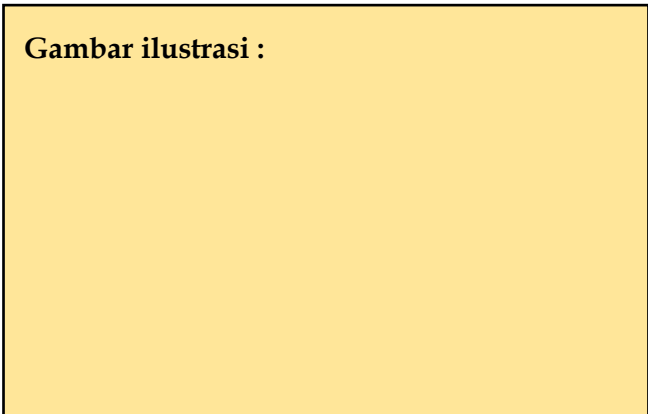
- a. Sudut yang dibentuk oleh titik D, B dan E disebut _____

Gambar ilustrasi :



- b. Sudut yang dibentuk oleh titik B, F dan D disebut _____

Gambar ilustrasi :



Kegiatan Pembelajaran II

A. Indikator Pembelajaran

3.7.2 Menentukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama.

B. Tujuan Pembelajaran

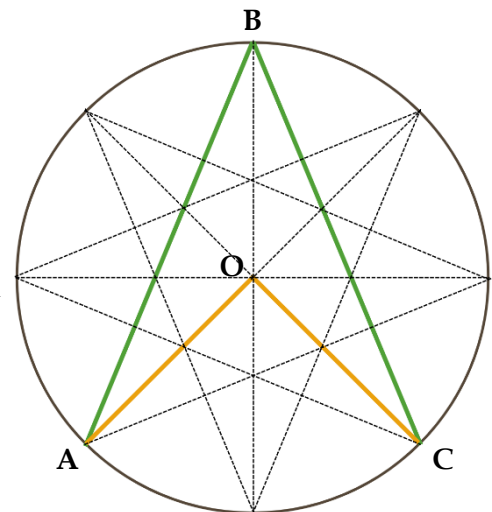
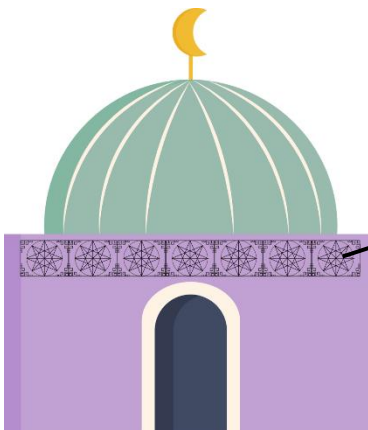
1. Melalui pembelajaran ELPSA peserta didik mampu menentukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama dengan tepat.

C. Materi Pembelajaran



Experiences -Pictorial - Language

Perhatikan gambar ornamen masjid berikut.



Di beberapa titik pada ornamen masjid tersebut diberikan simbol A, B, C dan O.

Sudut apakah yang terbentuk dari sudut AOC ? _____

Sudut apakah yang terbentuk dari sudut ABC ? _____

Manakah yang lebih besar antara sudut pusat dan sudut keliling ? _____

Menurut mu apakah pengertian sudut pusat dan sudut keliling ? _____

Sudut pusat adalah sudut yang dibentuk oleh dua buah jari-jari lingkaran.

Sedangkan,

Sudut keliling adalah sudut yang terbentuk dari dua buah tali busur yang berpotongan di satu titik pada lingkaran.

Kedua unsur lingkaran ini memiliki hubungan yang unik, lho..

Apakah kamu mengetahui hubungan sudut pusat dan sudut keliling?

Untuk mengetahuinya, ayo temukan jawabannya pada kegiatan 1.2 berikut.

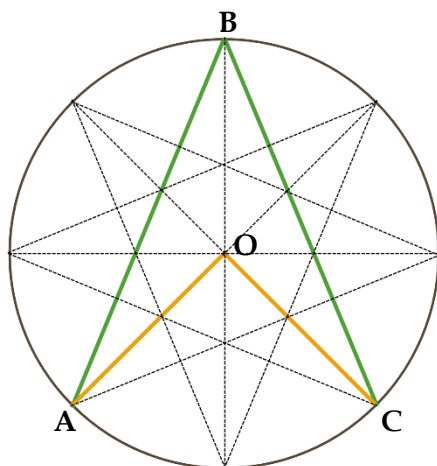


Kegiatan 2.1

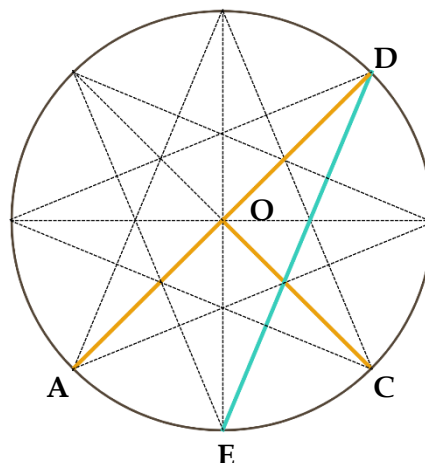
Pictorial-Symbol
(Menentukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama)

Alat dan Bahan : 1. Alat tulis 2. Busur derajat

Perhatikan gambar ornamen masjid berikut



Lingkaran (a)



Lingkaran (b)

Ukurlah besar sudut sesuai yang tertera pada tabel berikut menggunakan busur.

Nama	Sudut pusat	Sudut keliling	Sudut pusat menghadap busur apa ?	Sudut keliling menghadap busur apa ?
Lingkaran (a)	$\angle AOC = ___\circ$	$\angle ABC = \_\_\_\circ$	....	....
Lingkaran (b)	$\angle AOC = ___\circ$	$\angle ADE = \_\_\_\circ$	....	....

Dari tabel diatas, manakah pasangan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama? _____

Apa yang terjadi pada sudut pusat dan sudut keliling jika menghadap busur yang sama?

Apa yang terjadi pada sudut pusat dan sudut keliling jika tidak menghadap busur yang sama?

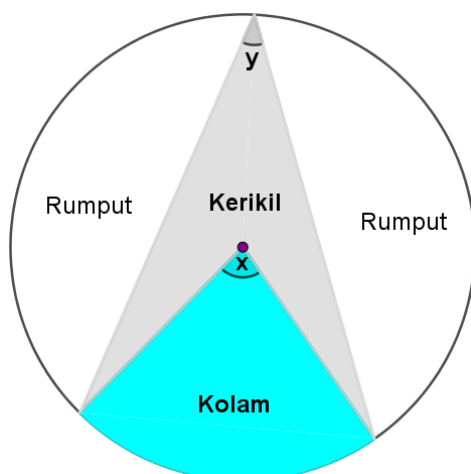


Latihan Soal 2

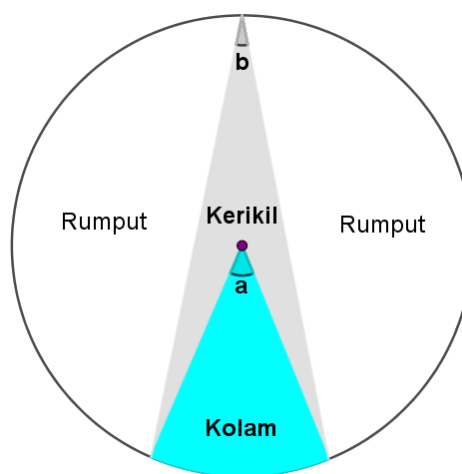
Application

(Menentukan hubungan sudut pusat dan sudut keliling yang menghadap busur yang sama)

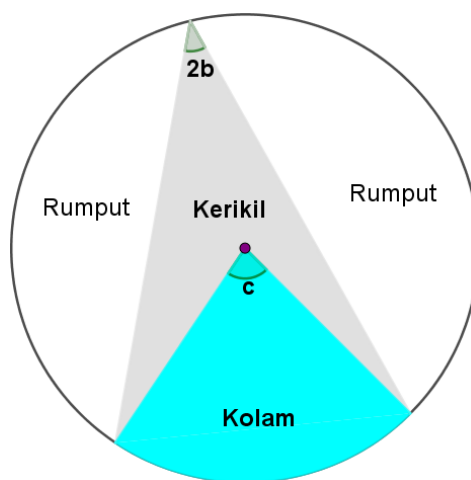
Pak Ahmad membuat beberapa pilihan sketsa taman berbentuk lingkaran untuk menggambarkan bagian-bagian taman yang akan dibangun. Berikut sketsa taman tersebut.



b)



a)



c)

Untuk membantu Pak Ahmad memilih, jawablah pertanyaan berikut.

- a. Perhatikan gambar a), berapakah ukuran sudut $\angle y$ jika besar sudut $\angle x = 50^\circ$?

- b. Perhatikan gambar b), berapakah ukuran sudut $\angle a$ jika besar sudut $\angle b = 20^\circ$?

- c. Perhatikan gambar c), berapakah ukuran sudut $\angle c$?

- d. Jika ingin menghemat penggunaan kerikil dan rumput hias, Pak Ahmad harus membuat kolam yang besar, manakah pasangan ukuran sudut yang harus dipilih Pak Ahmad?

Kegiatan Pembelajaran III

A. Indikator Pembelajaran

- 3.7.3 Menentukan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring.
- 4.7.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pembelajaran ELPSA peserta didik mampu menentukan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring.
2. Melalui pembelajaran ELPSA peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring.

C. Materi Pembelajaran

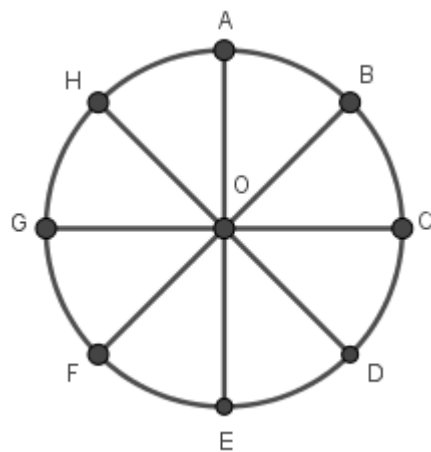


Experiences-Language

Perhatikan gambar di bawah ini !



Gambar 1)



Gambar 2)

Sebuah pizza dibagi menjadi 8 bagian sama besar dan digambarkan dalam bentuk lingkaran seperti pada Gambar 2).

Diketahui luas pizza 616 cm^2 . Jika diambil beberapa potong pizza, bandingkan potongan tersebut dalam tabel berikut

Jumlah potongan	Berapa besar sudut yang terbentuk?	Berapa luasnya?
1 potong	.....°	.....
2 potong	.....°	.....
Berapa perbandingannya?	$\frac{\text{sudut 1 potong}}{\text{sudut 2 potong}} = \frac{...}{...}$	$\frac{\text{luas 1 potong}}{\text{luas 2 potong}} = \frac{...}{...}$

Berdasarkan tabel tersebut, apa yang dapat kamu simpulkan?

Menurut mu, bagaimana hubungan antara sudut pusat lingkaran dengan luas lingkaran? Apakah juga terdapat hubungan dengan panjang busur?

Ayo temukan pada Kegiatan 3.1



Kegiatan 3.1

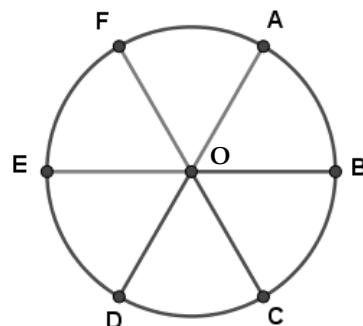
Pictorial-Symbol
(Menentukan hubungan sudut pusat, luas juring dan panjang busur)

Perhatikan gambar berikut.

Diketahui lingkaran O di samping memiliki jari-jari 14 cm.

Berapakah luasnya ? _____

Berapakah kelilingnya ? _____



Perhatikan sudut AOB dan sudut AOC. Bandingkan besarnya dengan 1 lingkaran penuh melalui tabel berikut

1. Sudut AOB dengan Lingkaran penuh

Nama	Besar sudut AOB dan sudut 1 lingkaran	Luas juring AOB dan luas lingkaran	Panjang busur AB dan keliling lingkaran
Sudut AOB	.....°	.....	.....
Lingkaran penuh	.....°	.....	.....
Bandingkan	$\frac{\text{sudut AOB}}{\text{sudut 1 lingkaran}} = \frac{...}{...}$	$\frac{\text{Luas juring AOB}}{\text{Luas lingkaran}} = \frac{...}{...}$	$\frac{\text{Panjang busur AB}}{\text{Keliling lingkaran}} = \frac{...}{...}$

Apa yang kamu peroleh dari perbandingan sudut AOB dan lingkaran penuh ?

2. Sudut AOC dengan Lingkaran penuh

Nama	Besar sudut AOC dan sudut 1 lingkaran	Luas juring AOC dan luas lingkaran	Panjang busur AC dan keliling lingkaran
Sudut AOC	.....°	.....	.....
Lingkaran penuh	.....°	.....	.....
Bandingkan	$\frac{\text{sudut AOC}}{\text{sudut 1 lingkaran}} = \frac{...}{...}$	$\frac{\text{Luas juring AOC}}{\text{Luas lingkaran}} = \frac{...}{...}$	$\frac{\text{Panjang busur AC}}{\text{Keliling lingkaran}} = \frac{...}{...}$

Apa yang kamu peroleh dari perbandingan sudut AOB dan lingkaran penuh ?

Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara umum hubungan sudut pusat, luas juring dan panjang busur lingkaran adalah sebagai berikut.

$$\frac{\text{Besar sudut pusat}}{\text{Besar sudut 1 lingkaran}} = \frac{\text{Luas juring}}{\text{Luas lingkaran}} = \frac{\text{Panjang busur}}{\text{Panjang keliling lingkaran}}$$

**Latihan Soal 3****Application**
(Menentukan hubungan sudut pusat dengan panjang busur dan luas juring)

Vina membeli sekotak pizza berbentuk lingkaran yang kelilingnya 88 cm untuk dimakan bersama adiknya Vini dan Vini. Vina membagi pizza tersebut menjadi beberapa potongan sama besar yang membentuk juring-juring lingkaran seperti pada gambar berikut.



Jawablah pertanyaan berikut.

1. Jika pizza dibagi menjadi 8 potongan, tentukan :
 - a. Sudut yang terbentuk dari 1 potong pizza.
 - b. Panjang busur yang terbentuk dari 2 potong pizza.
 - c. Luas potongan pizza untuk Vini jika masing-masing adiknya mendapat 3 potongan.
2. Jika pizza dibagi menjadi 4 potongan sama besar, berapa luas 1 potongan pizza yang diperoleh?

Lampiran 4 Pretes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

**TES AWAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
TERTULIS**

MATERI LINGKARAN KELAS VIII

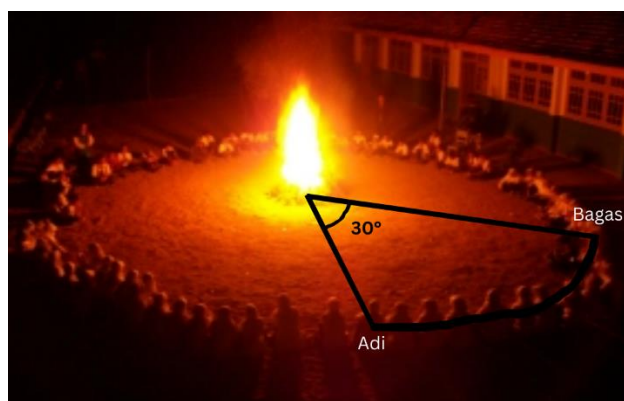
Satuan Pendidikan	: SMP	Nama	:
Mata Pelajaran	: Matematika	Kelas	:
Materi	: Lingkaran	No. Urut	:
Waktu	: 70 menit		

Petunjuk pengerjaan:

1. Lengkapilah identitas anda pada tempat yang telah disediakan!
2. Berdo'alah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!
3. Bacalah dengan cermat dan teliti setiap kalimat yang ada pada soal!
4. Kerjakan dengan mandiri dan jujur pada tempat yang telah disediakan!

Kerjakanlah soal di bawah ini dengan baik dan benar!

1. Adi, Bagus dan temannya siswa kelas 8 mengikuti kemah, mereka duduk mengelilingi api unggun dan membentuk keliling lingkaran sempurna. Jarak setiap siswa ke api unggun 210cm. Jika ditarik garis lurus dari api unggun ke Adi dan dari api unggun ke Bagus, terbentuk sudut 30° . Maka tentukan panjang garis lengkung pada keliling api unggun yang menghubungkan Adi dan Bagus.



2. Berdasarkan soal no 1, tentukan luas bidang lengkung terkecil yang terbentuk dari Adi, Bagus dan api unggun.

Lampiran 5 Kisi-Kisi Pretes

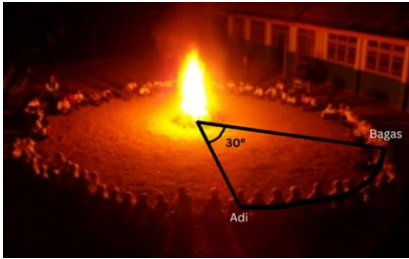
KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

PRETES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

Nama Sekolah : SMP NU Bululawang
 Mata : Matematika
 Pelajaran :
 Kelas : VIII (Delapan)
 Materi : Lingkaran
 Bentuk Soal : Uraian
 Waktu : 2 x 35 menit

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal
4.7. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya	4.7.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring	Diberikan suatu permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring. Siswa memberikan langkah penyelesaian sesuai permasalahan.	C3	1, 2

INSTRUMEN PENELITIAN
TES KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS (KAM)

Level Kognitif	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Soal	Bentuk Soal	No. Soal
C3	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya	Diberikan suatu permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring. Siswa memberikan langkah penyelesaian sesuai permasalahan.	Adi, Bagas dan temannya siswa kelas 8 mengikuti kemah, mereka duduk mengelilingi api unggun dan membentuk keliling lingkaran sempurna. Jarak setiap siswa ke api unggun 210cm. Jika ditarik garis lurus dari api unggun ke Adi dan dari api unggun ke Bagas, terbentuk sudut 30°. Maka tentukan panjang garis lengkung pada keliling api unggun yang menghubungkan Adi dan Bagas. 	Uraian	1
Pembahasan Diketahui : Jarak setiap siswa ke api unggun = jari-jari lingkaran = $r = 210$ cm Sudut yang terbentuk = sudut pusat lingkaran = 30° Ditanya : panjang garis lengkung pada keliling api unggun yang menghubungkan Adi dan Bagas Penyelesaian : panjang garis lengkung pada keliling api unggun yang menghubungkan Adi dan Bagas sama dengan panjang busur lingkaran. Sehingga untuk memperoleh panjang busur lingkaran, digunakan perbandingan : $\frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{\text{keliling lingkaran}}$					

Tentukan keliling lingkaran

$$\text{keliling lingkaran} = 2\pi r$$

$$K = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

$$K = 2 \times \frac{22}{7} \times 210$$

$$K = 1320$$

Diperoleh keliling lingkaran adalah 1320 cm

Tentukan panjang busur lingkaran

$$\frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{\text{keliling lingkaran}}$$

$$\frac{30^\circ}{360^\circ} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{1320}$$

$$\frac{1}{12} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{1320}$$

$$12 \times \text{panjang busur lingkaran} = 1320 \times 1$$

$$\text{panjang busur lingkaran} = \frac{1320}{12}$$

$$\text{panjang busur lingkaran} = 110$$

Diperoleh panjang busur lingkaran adalah 110 cm.

Jadi, panjang garis lengkung pada keliling api unggun yang menghubungkan Adi dan Bagas adalah 110 cm.

C4	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran,	Diberikan suatu permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring. Siswa memberikan langkah penyelesaian sesuai permasalahan.	Berdasarkan soal no 1, tentukan luas bidang lengkung terkecil yang terbentuk dari Adi, Bagas dan api unggun.	Uraian	2
----	--	---	--	--------	---

	serta hubungannya				
Pembahasan : Diketahui : Jarak setiap siswa ke api unggun = jari-jari lingkaran = $r = 210$ cm Sudut yang terbentuk = sudut pusat lingkaran = 30° Ditanya : Luas bidang lengkung terkecil yang terbentuk dari Adi, Bagas dan api unggun Penyelesaian : Luas bidang lengkung terkecil yang terbentuk dari Adi, Bagas dan api unggun sama dengan luas juring lingkaran. Sehingga untuk memperoleh luas juring lingkaran, digunakan perbandingan : $\frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{luas juring lingkaran}}{\text{luas lingkaran}}$ Tentukan luas lingkaran $\text{luas lingkaran} = \pi r^2$ $L = \frac{22}{7} \times 210^2$ $L = 138600$ Diperoleh luas lingkaran adalah 138600 cm^2 Tentukan luas juring lingkaran $\frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{luas juring lingkaran}}{\text{luas lingkaran}}$ $\frac{30^\circ}{360^\circ} = \frac{\text{luas juring lingkaran}}{138600}$ $\frac{1}{12} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{138600}$ $12 \times \text{panjang busur lingkaran} = 138600 \times 1$ $\text{panjang busur lingkaran} = \frac{138600}{12}$ $\text{panjang busur lingkaran} = 11550$ Diperoleh luas juring lingkaran adalah 11550 cm^2. Jadi, luas bidang lengkung terkecil yang terbentuk dari Adi, Bagas dan api unggun adalah 11550 cm^2.					

Lampiran 6 Posttes Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis

**TES AKHIR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
TERTULIS**

MATERI LINGKARAN KELAS VIII

Satuan Pendidikan	: SMP	Nama	:
Mata Pelajaran	: Matematika	Kelas	:
Materi	: Lingkaran	No. Urut	:
Waktu	: 70 menit		

Petunjuk pengerjaan:

1. Lengkapilah identitas anda pada tempat yang telah disediakan!
2. Berdo'alah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!
3. Bacalah dengan cermat dan teliti setiap kalimat yang ada pada soal!
4. Kerjakan dengan mandiri dan jujur pada tempat yang telah disediakan!

Kerjakanlah soal di bawah ini dengan baik dan benar!

1. Pada hari minggu Aina pergi bertamasya ke Kebun Raya bersama guru dan teman sekolahnya. Disana terdapat pohon besar yang menjadi ikon utama Kebun Raya dengan diameter batangnya 210 cm (diasumsikan batang pohon berbentuk lingkaran sempurna). Aina dan teman-temannya berfoto dengan merentangkan tangan sambil mengaitkan ujung jari mengelilingi pohon tersebut seperti pada gambar berikut.



Jika ditarik garis masing-masing dari ujung jari tangan kiri dan ujung jari tangan kanan Aina ke titik tengah batang pohon, terbentuk sudut 60° . Berapakah panjang rentang tangan Aina?

2. Berdasarkan soal no 1, ditarik garis masing-masing dari ujung jari tangan kiri dan ujung jari tangan kanan Aina ke titik tengah batang pohon. Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh garis tersebut dan rentang tangan Aina.

Lampiran 7 Kisi-Kisi Posstes

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

POSTTES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

Nama Sekolah : SMP NU Bululawang
 Mata : Matematika
 Pelajaran :
 Kelas : VIII (Delapan)
 Materi : Lingkaran
 Bentuk Soal : Uraian
 Waktu : 2 x 35 menit

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Level Kognitif	No. Soal
4.8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya	4.7.2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring	Diberikan suatu permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring. Siswa memberikan langkah penyelesaian sesuai permasalahan.	C3	1, 2

INSTRUMEN PENELITIAN

TES KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS (KAM)

Level Kognitif	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Soal	Bentuk Soal	No. Soal
C3	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya	Diberikan suatu permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring. Siswa memberikan langkah penyelesaian sesuai permasalahan.	Pada hari minggu Aina pergi bertamasya ke Kebun Raya bersama guru dan teman sekolahnya. Disana terdapat pohon besar yang menjadi ikon utama Kebun Raya dengan diameter batangnya 210 cm (diasumsikan batang pohon berbentuk lingkaran sempurna). Aina dan teman-temannya berfoto dengan merentangkan tangan sambil mengaitkan ujung jari mengelilingi pohon tersebut seperti pada gambar berikut.  Jika ditarik garis masing-masing dari ujung jari tangan kiri dan ujung jari tangan kanan Aina ke titik tengah batang pohon, terbentuk sudut 60°. Berapakah panjang rentang tangan Aina?	Uraian	1
Pembahasan					

Diketahui :

Diameter batang = $d = 210$ cm

Sudut yang terbentuk = sudut pusat lingkaran = 60°

Siswa sambil merentangkan tangan mengelilingi pohon = keliling lingkaran

Ditanya : Panjang rentang tangan Aina

Penyelesaian :

Panjang rentang tangan Aina sama dengan panjang busur lingkaran

Sehingga untuk memperoleh panjang busur lingkaran, digunakan perbandingan :

$$\frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{\text{keliling lingkaran}}$$

Tentukan keliling lingkaran

$$\text{keliling lingkaran} = \pi d$$

$$K = \frac{22}{7} \times 210$$

$$K = 660$$

Diperoleh keliling lingkaran adalah 660 cm

Tentukan panjang busur lingkaran

$$\frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{\text{keliling lingkaran}}$$

$$\frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{660}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{660}$$

$$6 \times \text{panjang busur lingkaran} = 660 \times 1$$

$$\text{panjang busur lingkaran} = \frac{660}{6}$$

$$\text{panjang busur lingkaran} = 110$$

Diperoleh panjang busur lingkaran adalah 110 cm.

Jadi, panjang rentang tangan Aina adalah 110 cm.

C3	Menyelesaikan masalah yang	Diberikan suatu permasalahan sehari-hari yang	Berdasarkan soal no 1, ditarik garis masing-masing dari ujung jari tangan kiri dan ujung jari	Uraian	2
----	----------------------------	---	---	--------	---

	berkaitan dengan sudut pusat, sudut keliling, panjang busur, dan luas juring lingkaran, serta hubungannya	berkaitan dengan hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring. Siswa memberikan langkah penyelesaian sesuai permasalahan.	tangan kanan Aina ke titik tengah batang pohon. Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh garis tersebut dan rentang tangan Aina.		
--	---	---	---	--	--

Pembahasan :

Diketahui :

Diameter batang = $d = 210$ cm

Jari-jari = $\frac{d}{2} = \frac{210}{2} = 105$ cm

Sudut yang terbentuk = sudut pusat lingkaran = 60°

Ditanya :

Luas area yang dibatasi garis dan rentang tangan Aina

Penyelesaian :

Luas area yang dibatasi garis dan rentang tangan Aina sama dengan luas juring lingkaran.

Sehingga untuk memperoleh luas juring lingkaran, digunakan perbandingan :

$$\frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{luas juring lingkaran}}{\text{luas lingkaran}}$$

Tentukan luas lingkaran

$$\text{luas lingkaran} = \pi r^2$$

$$L = \frac{22}{7} \times 105^2$$

$$L = 34650$$

Diperoleh luas lingkaran adalah 34650 cm^2

Tentukan luas juring lingkaran

$$\frac{\text{besar sudut pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{luas juring lingkaran}}{\text{luas lingkaran}}$$

$$\frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{\text{luas juring lingkaran}}{34650}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{\text{panjang busur lingkaran}}{34650}$$

$$6 \times \text{panjang busur lingkaran} = 34650 \times 1$$

$$\text{panjang busur lingkaran} = \frac{34650}{6}$$

$$\text{panjang busur lingkaran} = 5775$$

Diperoleh luas juring lingkaran adalah 5775 cm^2 .

Jadi, luas area yang dibatasi garis dan rentang tangan Aina adalah 5775 cm^2 .

Lampiran 8 Lembar Validasi Instrumen Penelitian

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis tertulis.

B. Petunjuk

5. Bapak atau Ibu memberikan penilaian dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah tersedia
6. Bapak atau Ibu memilih kelayakan penggunaan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia
7. Jika terdapat revisi mohon Bapak atau Ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan
8. Makna penilaian 1, 2, 3, dan 4 terlampir pada keterangan

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Validasi Petunjuk	a. Petunjuk pengerjaan tes jelas				✓
		b. Petunjuk pengerjaan tes tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
2.	Validasi Isi	Tes yang dibuat sesuai dengan kompetensi dasar				✓
3.	Validasi Kontruksi	Tes dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tertulis				✓
4.	Validasi Bahasa	a. Kalimat dalam tes menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
		b. Kalimat dalam tes tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
		c. Kalimat dalam tes menggunakan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami				✓

D. Kelayakan Penggunaan Instrumen

- a) Layak digunakan tanpa revisi
- b) Layak digunakan dengan revisi
- c) Belum layak digunakan
(dimohon untuk memilih salah satu)

***Keterangan:**

- 1) Tidak memenuhi
- 2) Kurang memenuhi
- 3) Memenuhi
- 4) Sangat memenuhi

E. Saran

Peneliti telah mengakomodasi saran dan masukan validator sehingga instrumen sudah dianggap baik.

.....

.....

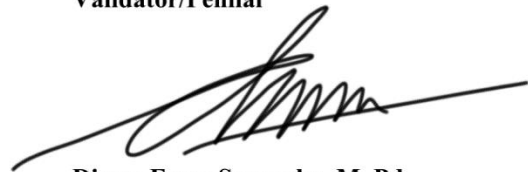
.....

.....

.....

.....

Malang, 25 Mei 2023
Validator/Penilai



Dimas Femy Sasongko, M. Pd.
NIP. 19900410 20180201 1 136

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

B. Petunjuk

1. Bapak atau Ibu memberikan penilaian dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah tersedia
2. Bapak atau Ibu memilih kelayakan penggunaan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia
3. Jika terdapat revisi mohon Bapak atau Ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan
4. Makna penilaian 1, 2, 3, dan 4 terlampir pada keterangan

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Validasi Identitas	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
		b. Kelengkapan alokasi waktu				✓
2.	Validasi Isi	a. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD				✓
		b. Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan KD				✓
		c. Pemilihan materi sesuai dengan fakta, konsep, teori, prosedur dalam pokok bahasan				✓
		d. Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran				✓
		e. Kesistematikaan susunan materi				✓
3.	Validasi Kontruksi	a. Kesesuaian metode pembelajaran dengan tujuan				✓
		b. Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pelajaran				✓
		c. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahapan pembelajaran				✓
		d. Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan strategi ELPSA				✓
4.	Validasi Bahasa	a. Kalimat dalam RPP menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓

		b. Kalimat dalam RPP tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
		c. Kalimat dalam RPP menggunakan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami				✓

D. **Kelayakan Penggunaan Instrumen**

- d) Layak digunakan tanpa revisi
e) Layak digunakan dengan revisi
f) Belum layak digunakan
(dimohon untuk memilih salah satu)

*Keterangan:

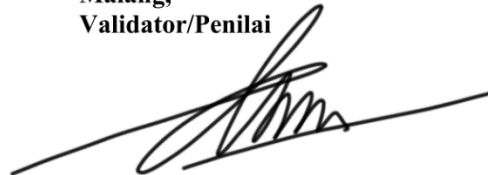
- 1) Tidak memenuhi
2) Kurang memenuhi
3) Memenuhi
4) Sangat memenuhi

E. Saran

Peneliti telah mengakomodasi saran & masukan validator sehingga instrumen dikatakan baik.

Malang, 25 Mei 2023

Validator/Penilai



Dimas Femy Sasongko, M. Pd.
NIP. 19900410 20180201 1 136

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

B. Petunjuk

1. Bapak atau Ibu memberikan penilaian dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah tersedia
2. Bapak atau Ibu memilih kelayakan penggunaan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia
3. Jika terdapat revisi mohon Bapak atau Ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan
4. Makna penilaian 1, 2, 3, dan 4 terlampir pada keterangan

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Validasi Petunjuk	a. Petunjuk penggunaan LKPD jelas				✓
		b. Petunjuk penggunaan LKPD tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
2.	Validasi Isi	LKPD disusun sesuai dengan kompetensi dasar				✓
3.	Validasi Kontruksi	LKPD dapat digunakan sesuai jenjang kognitif siswa				✓
4.	Validasi Bahasa	a. Kalimat dalam LKPD menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
		b. Kalimat dalam LKPD tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
		c. Kalimat dalam LKPD menggunakan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami				✓

D. Kelayakan Penggunaan Instrumen

- a) Layak digunakan tanpa revisi
 - b) Layak digunakan dengan revisi
 - c) Belum layak digunakan
- (dimohon untuk memilih salah satu)

***Keterangan:**

- 1) Tidak memenuhi
- 2) Kurang memenuhi
- 3) Memenuhi
- 4) Sangat memenuhi

E. Saran

Peneliti telah mengakomodasi saran & masukan validator sehingga instrumen sudah dianggap baik.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Malang, 25 Mei 2023
Validator/Penilai



Dimas Femy Sasongko, M. Pd.
NIP. 19900410 20180201 1 136

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERTULIS

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis tertulis.

B. Petunjuk

1. Bapak atau Ibu memberikan penilaian dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah tersedia
2. Bapak atau Ibu memilih kelayakan penggunaan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia
3. Jika terdapat revisi mohon Bapak atau Ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan
4. Makna penilaian 1, 2, 3, dan 4 terlampir pada keterangan

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Validasi Petunjuk	a. Petunjuk pengerjaan tes jelas				✓
		b. Petunjuk pengerjaan tes tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
2.	Validasi Isi	Tes yang dibuat sesuai dengan kompetensi dasar				✓
3.	Validasi Kontruksi	Tes dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis tertulis				✓
4.	Validasi Bahasa	a. Kalimat dalam tes menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
		b. Kalimat dalam tes tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
		c. Kalimat dalam tes menggunakan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami				✓

D. Kelayakan Penggunaan Instrumen

- a) Layak digunakan tanpa revisi
 - b) Layak digunakan dengan revisi
 - c) Belum layak digunakan
- (dimohon untuk memilih salah satu)

***Keterangan:**

- 1) Tidak memenuhi
- 2) Kurang memenuhi
- 3) Memenuhi
- 4) Sangat memenuhi

E. Saran

peneliti telah melakukan revisi sesuai saran validator
sehingga instrumen sudah layak digunakan
dalam penelitian

Malang, 10 Mei 2023
Validator/Penilai



Arini Mayan Fa'ani, M.Pd.
NIP. 19911203 201903 1 005

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

B. Petunjuk

1. Bapak atau Ibu memberikan penilaian dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah tersedia
2. Bapak atau Ibu memilih kelayakan penggunaan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia
3. Jika terdapat revisi mohon Bapak atau Ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan
4. Makna penilaian 1, 2, 3, dan 4 terlampir pada keterangan

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Validasi Identitas	a. Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
		b. Kelengkapan alokasi waktu				✓
2.	Validasi Isi	a. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD				✓
		b. Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan KD				✓
		c. Pemilihan materi sesuai dengan fakta, konsep, teori, prosedur dalam pokok bahasan				✓
		d. Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran				✓
		e. Kesistematikaan susunan materi				✓
3.	Validasi Kontruksi	a. Kesesuaian metode pembelajaran dengan tujuan				✓
		b. Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pelajaran				✓
		c. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahapan pembelajaran				✓
		d. Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan strategi ELPSA				✓
4.	Validasi Bahasa	a. Kalimat dalam RPP menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓

		b. Kalimat dalam RPP tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
		c. Kalimat dalam RPP menggunakan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami				✓

D. Kelayakan Penggunaan Instrumen

- a) Layak digunakan tanpa revisi
b) Layak digunakan dengan revisi
c) Belum layak digunakan
(dimohon untuk memilih salah satu)

*Keterangan:

- 1) Tidak memenuhi
2) Kurang memenuhi
3) Memenuhi
4) Sangat memenuhi

E. Saran

peneliti telah melakukan revisi sesuai saran validator
sehingga instrumen sudah layak digunakan dalam
penelitian

Malang,
Validator/Penilai


Arini Mayan Fa'ani, M.Pd.
NIP. 19911203 201903 1 005

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

A. Tujuan

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur kevalidan instrumen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

B. Petunjuk

1. Bapak atau Ibu memberikan penilaian dengan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang telah tersedia
2. Bapak atau Ibu memilih kelayakan penggunaan instrumen dengan melingkari salah satu poin yang tersedia
3. Jika terdapat revisi mohon Bapak atau Ibu menuliskan saran pada lembar yang telah disediakan
4. Makna penilaian 1, 2, 3, dan 4 terlampir pada keterangan

C. Penilaian

No	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Validasi Petunjuk	a. Petunjuk penggunaan LKPD jelas				✓
		b. Petunjuk penggunaan LKPD tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
2.	Validasi Isi	LKPD disusun sesuai dengan kompetensi dasar				✓
3.	Validasi Kontruksi	LKPD dapat digunakan sesuai jenjang kognitif siswa				✓
4.	Validasi Bahasa	a. Kalimat dalam LKPD menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
		b. Kalimat dalam LKPD tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)				✓
		c. Kalimat dalam LKPD menggunakan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan mudah dipahami				✓

D. Kelayakan Penggunaan Instrumen

- a) Layak digunakan tanpa revisi
- b) Layak digunakan dengan revisi
- c) Belum layak digunakan
(dimohon untuk memilih salah satu)

***Keterangan:**

- 1) Tidak memenuhi
- 2) Kurang memenuhi
- 3) Memenuhi
- 4) Sangat memenuhi

E. Saran

peneliti telah melakukan revisi sesuai saran validasi
sehingga instrumen sudah layak digunakan dalam
penelitian

Malang,
Validator/Penilai



Arini Mayan Fa'ani, M.Pd.
NIP. 19911203 201903 1 005

Lampiran 9 Nilai Hasil Pretes

KODE	NILAI
S1	8
S2	8
S3	8
S4	9
S5	8
S6	7
S7	4
S8	6
S9	7
S10	7
S11	5
S12	6
S13	6
S14	6
S15	4
S16	4
S17	6
S18	8
S19	5
S20	5
S21	7
S22	6
S23	8
S24	7
S25	6

Lampiran 10 Nilai Hasil Posttes

KODE	NILAI
S1	18
S2	19
S3	19
S4	21
S5	17
S6	18
S7	15
S8	17
S9	18
S10	17
S11	16
S12	19
S13	19
S14	16
S15	15
S16	15
S17	17
S18	17
S19	16
S20	15
S21	18
S22	17
S23	18
S24	18
S25	17

Lampiran 11 Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Statistics		PRETES	POSTTES
N	Valid	25	25
	Missing	0	0
Mean		6.44	17.20
Std. Error of Mean		.283	.337
Median		6.00	17.00
Mode		6	17
Std. Deviation		1.417	1.683
Variance		2.007	2.833
Range		5	8
Minimum		4	13
Maximum		9	21
Sum		161	430

Lampiran 12 Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretes Komunikasi Matematis	.145	25	.189	.930	25	.086
Posttes Komunikasi Matematis	.147	25	.174	.935	25	.114

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 13 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Tes Komunikasi Matematis	Based on Mean	.108	1	48	.744
	Based on Median	.077	1	48	.783
	Based on Median and with adjusted df	.077	1	45.700	.783
	Based on trimmed mean	.115	1	48	.736

Lampiran 14 Uji Paired Sample T-Test

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretes Komunikasi Matematis - Posttes Komunikasi Matematis	-10.840	.943	.189	-11.229	-10.451	-57.452	24	.000

Lampiran 15 Uji Analisis Gain Ternormalisasi

Descriptives				Statistic	Std. Error
NGain_Score	Mean			.4249	.00794
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		.4085	
		Upper Bound		.4413	
	5% Trimmed Mean			.4227	
	Median			.4231	
	Variance			.002	
	Std. Deviation			.03971	
	Minimum			.37	
	Maximum			.52	
	Range			.15	
	Interquartile Range			.05	
	Skewness			.898	.464
	Kurtosis			.501	.902

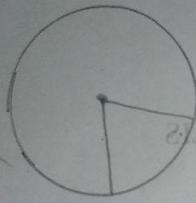
Lampiran 16 Lembar Jawaban Pretes

2. Berdasarkan soal no 1, tentukan luas bidang lengkung terkecil yang terbentuk dari Adi, Bagas dan api unggun.

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Panjang busur AB} &= \frac{36^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \pi r \\
 &= \frac{3^\circ}{46^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{1}{12} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{2}{12} \times \frac{22}{7} \times 105 \\
 &= \frac{44}{84} \times 105 \\
 &= \frac{4620}{84} = 55 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$2. 50 - 20 = 30 \text{ cm}$$

①



$$PO = \frac{PO^2}{360} + 210 = 17,5 \text{ cm}$$

WAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TERKUALIFIKASI
MATERI LINGKARAN KELAS VIII

②

Nama : SMP
 Kelas : Matematika
 No. Ujian : Lingkaran
 Waktu : 20 menit

$L = \pi r^2 - \frac{1}{2} \times \pi r^2 \times \frac{36}{360}$
 $= \frac{22}{7} \times 210^2 - \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 210^2 \times \frac{36}{360}$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 210^2 \times \frac{36}{360}$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 210 \times 210 \times \frac{36}{360}$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 210 \times 210 \times \frac{1}{10}$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 210 \times 21$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 4410$
 $= \frac{1}{2} \times 13230$
 $= 6615 \text{ cm}$

dengan cermat dan teliti setiap kalimat yang ada pada soal!
 lah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal!
 adalah identitas anda pada tempat yang telah disediakan!
 Pengantar:

Lampiran 17 Lembar Jawaban Posttes

1. Diket: $D = 210 \text{ cm}$
 sudut pusat = 60°

keliling = $2 \times \pi \times r$
 $= 2 \times \frac{22}{7} \times 105$
 $= 22 \times 15$
 $= 330$

panjang rentang Aina = $\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran}$
 $= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 330$
 $= \frac{60}{36} \times 330$
 $= \frac{3.960}{36}$
 $= 110 \text{ cm}$

2. luas = $\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$
 $= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 30.65$
 $= \frac{60^\circ}{36} \times 3.465$
 $= \frac{207.900}{36}$
 $= 5.775 \text{ cm}^2$

luas = $\frac{22}{7} \times 105^2$
 $= \frac{22}{7} \times 11025$
 $= 22 \times 1575$
 $= 34.650$

① Diameter = 210 cm

Sudut pusat = 60°

Busur lingkaran = ?

Rumus = $\frac{\text{Sudut Pusat}}{360^\circ} = \frac{\text{busur lingkaran}}{\text{keliling}}$

Diameter 210 cm = 105 jari-jari

keliling = $2 \times \pi \times r \times 105$

= $\frac{22}{7} \times 105 = 660$

$$\frac{60^\circ}{360^\circ} \times \frac{\text{Busur}}{660} = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \text{Busur} = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 660$$

② luas lingkaran

$L = \pi \cdot r^2 = \frac{22}{7} \times 105^2$

= $\frac{60}{360} = \frac{\text{luas juring}}{\text{luas lingkaran}}$

= $\frac{60}{360} = \frac{?}{34.650} = \frac{60 \times 34.650}{360} = 5775$

Lampiran 18 Dokumentasi

Lampiran 19 Surat Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
http://fitk.uin-malang.ac.id, email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 536/Un.03.1/TL.00.1/03/2023 07 Maret 2023
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMP NU Bululawang
di
Malang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Nada Shofiyya
NIM : 19190002
Jurusan : Tadris Matematika (TM)
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2022/2023
Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran ELPSA (Experiences, Language, Pictorial, Symbol and Application) terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Nahdlatul Ulama Bululawang
Lama Penelitian : Maret 2023 sampai dengan Mei 2023 (3 bulan)

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Muhammad Walid, MA
19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi TM
2. Arsip

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama	: Nada Shofiyya
NIM	: 19190002
Tempat, Tanggal Lahir	: Sampit, 2 September 2001
No. Hp	: 085337265142
E-mail	: nadashofiyya@gmail.com
Alamat	: Jalan Manggis 5B No 26 RT.58 RW.08 Kel. Mentawa Baru Ketapang, Kec. Mentawa Baru Hilir, Kab. Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah
Nama Orang Tua	: Bapak Jamaludin, S.H (Alm) dan Ibu Dra. Sri Agustini, M.Pd.
Pendidikan	
2019 - Sekarang	: Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2016 - 2019	: Madrasah Aliyah Negeri Kotawaringin Timur
2013 - 2016	: Madrasah Tsanawiyah Negeri Sampit
2007 - 2016	: SD Negeri 4 Mentawa Baru Hilir
2005 - 2007	: TK Nurul Iman