

Lampiran 1

SILABUS PEMBELAJARAN (Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Demak

Kelas/Semester : VIII (Delapan)/2 (dua)

Kompetensi Inti

Kompetensi Inti 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

Kompetensi Inti 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

Kompetensi Inti 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

Kompetensi Inti 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	KKM	Sumber Belajar
3.6 Menjelaskan dan membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras.	Bentuk Penyajian Materi - Hubungan antar Panjang sisi pada segitiga siku-siku.	Pertemuan 1	Tahap1 : Membuka Pelajaran Dengan Pertanyaan Menantang - Guru mengemukakan pertanyaan yang bersifat menggali yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang dimiliki siswa. - Misalnya: bentuk rangka atap, tangga, tali pengikat tiang menara Tahap 2: Perencanaan Proyek - Guru membagikan LKS sebagai penugasan proyek. - Guru menjelaskan apa yang harus dilakukan dalam penugasan proyek Tahap 3: Menyusun Jadwal Aktivitas - Aturan dalam penyusunan proyek dilakukan 20 menit. - Guru memberikan petunjuk penugasan proyek yang dilakukan.	Tes Tertulis	2 × 40	70	As'ari Abdur Rahman, dkk. 2017. Buku Guru. SMP/MTs Kelas VIII Edisi Revisi 2017. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuran, Balitbang, Kemdikbud.

			Tahap 4: Mengawasi jalannya proyek - Guru membimbing dalam pelaksanaan tugas yang diberikan. - Tugas tertulis meliputi: • Mengumpulkan informasi terkait teorema pythagoras. • Setiap kelompok dapat membuktikan rumus teorema Pythagoras secara nyata pada setiap kelompok Tahap 5 : Penilaian terhadap produk yang dihasilkan - Guru mempersilahkan tiap kelompok untuk mendemonstrasikan hasil kerjanya untuk di nilai Tahap 6: Evaluasi - Guru melakukan refleksi setelah semua mendemonstrasikan hasil kerjanya				
--	--	--	---	--	--	--	--

4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras	- Pemecahan masalah yang melibatkan teorema Pythagoras	Pertemuan 2	Tahap 1: Membuka Pelajaran Dengan Pertanyaan Menantang a. Apakah bangun ruang kubus terdapat sebuah segitiga siku-siku jika terdapat diagonal ruang? b. Bagaimanakah cara menghitung panjang diagonal ruang dan diagonal bidang pada bangun ruang kubus jika panjang rusuknya diketahui? Tahap 2: Mendesain Perencanaan Proyek - Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang telah disesuaikan dengan tidak membedakan anggota setiap kelompok. Sesuai kurikulum 2013 menumbuhkan toleransi antar siswa.	Tes Tertulis	2 × 40	As'ari Abdur Rahman, dkk. 2017. Buku Guru. SMP/MTs Kelas VIII Edisi Revisi 2017. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuran, Balitbang, Kemdikbud.
--	--	----------------	--	--------------	--------	---

			- Guru membagikan LKS yang berisi tentang pedoman apa yang harus dilakukan siswa sebagai penugasan proyek Tahap 3: menyusun jadwal aktifitas Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. - Waktu penyelesaian proyek adalah 25 menit - Guru memberikan petunjuk penugasan proyek yang dilakukan Tahap 4: Mengawasi jalannya proyek Guru berkeliling mencermati siswa bekerja, mencermati dan				
--	--	--	---	--	--	--	--

			menemukan berbagai kesulitan yang dialami siswa Kegiatan meliputi: - Membuat kerangka kubus dan kemudian mengukur diagonal ruang kubus tersebut menggunakan teorema Pythagoras. Tahap 5: Penilaian terhadap produk yang dihasilkan - Guru mempersilahkan tiap kelompok untuk mendemonstrasikan hasil kerjanya untuk di nilai Tahap 6: Evaluasi - Guru memberikan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dilakukan.				
--	--	--	---	--	--	--	--

4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras	- Pemecahan masalah yang melibatkan teorema Pythagoras	Pertemuan 3	Tahap 1: Penentuan Pertanyaan Menantang a. Apakah bangun ruang balok terdapat sebuah segitiga siku-siku jika terdapat diagonal ruang? b. Bagaimanakah cara menghitung panjang diagonal ruang dan diagonal bidang pada bangun ruang balok jika panjang rusuknya diketahui? Tahap 2: Mendesain Perencanaan Proyek - Guru membagikan LKS yang berisi tentang pedoman apa yang harus dilakukan siswa sebagai penugasan proyek Tahap 3: menyusun jadwal aktifitas Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal	Tes Tertulis	2 × 40	As'ari Abdur Rahman, dkk. 2017. Buku Guru. SMP/MTs Kelas VIII Edisi Revisi 2017. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuran, Balitbang, Kemdikbud.
--	--	----------------	--	-----------------	--------	---

			aktivitas dalam menyelesaikan proyek. - Waktu penyelesaian proyek adalah 25 menit - Guru memberikan petunjuk penugasan proyek yang dilakukan Tahap4: Mengawasi Jalannya Proyek Guru berkeliling mencermati siswa bekerja, mencermati dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami siswa Kegiatan meliputi: Membuat kerangka balok dan kemudian mengukur diagonal ruang balok tersebut menggunakan teorema Pythagoras. Tahap 5: Penilaian Terhadap Produk Yang Dihasilkan				
--	--	--	--	--	--	--	--

			Masing masing kelompok diminta untuk mendemonstrasikan hasil produknya secara bergantian untuk dilakukan penilaian Tahap 6: Evaluasi - Guru memberikan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dilakukan.				
--	--	--	---	--	--	--	--

Semarang, 28 Januari 2019

Mengetahui,

Guru Matematika



Haryanto S.Pd.

NIP. 196501231995121001

Peneliti



Sri Suhandono

NIM. 34201300195

SILABUS PEMBELAJARAN
(Kelas Kontrol)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Demak

Kelas/Semester : VIII (Delapan)/2 (dua)

Kompetensi Inti

Kompetensi Inti 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

Kompetensi Inti 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

Kompetensi Inti 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

Kompetensi Inti 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	KKM	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.6 Menjelaskan dan membuktikan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras. 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras	Bentuk Penyajian Materi - Hubungan antar Panjang sisi pada segitiga siku-siku. - Pemecahan masalah yang melibatkan teorema Pythagoras	Stimulation - Mencermati permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan teorema Pythagoras. Misal: bentuk rangka atap, tangga, tali penguat tiang menara Problem statement - Guru melakukan percobaan dengan menggunakan LKS Data Collection - Guru membagikan tugas kepada setiap siswa menggunakan LKS. Data Processing - Melakukan percobaan untuk membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras - Melakukan percobaan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras	70	Tes Tertulis	5 x 40	As'ari Abdur Rahman, dkk. 2017. Matematika. SMP/MTs Kelas VIII Edisi Revisi 2017. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuran, Balitbang, Kemdikbud.

		Generalization - Untuk melihat apakah siswa sudah memahami teorema Pythagoras - Guru membimbing siswa dalam menarik kesimpulan. Evaluasi Proses - Guru memberikan beberapa soal untuk menguji pemahaman siswa.				
--	--	---	--	--	--	--

Semarang, 28 Januari 2019

Mengetahui,

Guru Matematika



Haryanto S.Pd.

NIP. 196501231995121001

Peneliti



Sri Suhandono

NIM. 34201300195

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP Pertemuan I)

Kelas Eksperimen

Sekolah : SMP N 4 Demak
 Mata pelajaran : Matematika
 Kelas/ semester : VIII/II
 Tahun pelajaran : 2018/2019
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang / teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	Kompetensi Dasar
1.	3.6 Menjelaskan dan membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

KI 3 dan KI 4

1. Memeriksa kebenaran teorema Pythagoras.
2. Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku jika panjang dua sisi diketahui.

D. Materi Pembelajaran

Pythagoras menyatakan bahwa: “Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring (Hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi siku-sikunya.”

Jika c adalah panjang sisi miring/hipotenusa segitiga, a dan b adalah panjang sisi siku-siku. Berdasarkan teorema Pythagoras di atas maka diperoleh hubungan:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Dalil pythagoras di atas dapat diturunkan menjadi:

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

Catatan: Dalam menentukan persamaan Pythagoras yang perlu diperhatikan adalah siapa yang berkedudukan sebagai hipotenusa/sisi miring.

Contoh:

Tentukan rumus pythagoras dan turunan dari segitiga yang memiliki panjang sisi miring a dan sisi siku-sikunya b dan c .

$$\text{Rumus Pythagoras} \quad : a^2 = b^2 + c^2$$

$$\text{Turunannya} \quad : b^2 = a^2 - c^2$$

$$c^2 = a^2 - b^2$$

Triple Pythagoras

Yaitu pasangan tiga bilangan bulat positif yang memenuhi kesamaan “kuadrat bilangan terbesar sama dengan jumlah kuadrat kedua bilangan yang lain.”

Contoh :

3, 4 dan 5 adalah triple Pythagoras sebab, $5^2 = 4^2 + 3^2$

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Project based learning* (PjBL) berbasis demonstrasi

Media Pembelajaran : Diskusi kelompok, Evaluasi dan Penugasan

F. Sumber Belajar

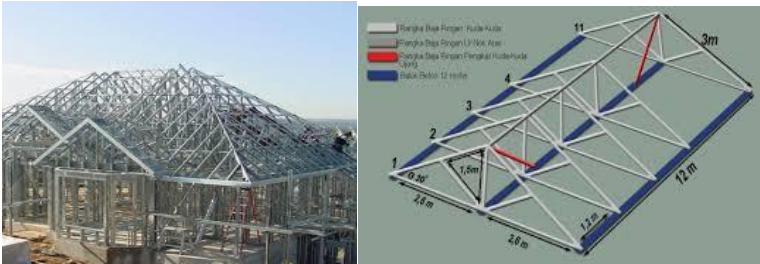
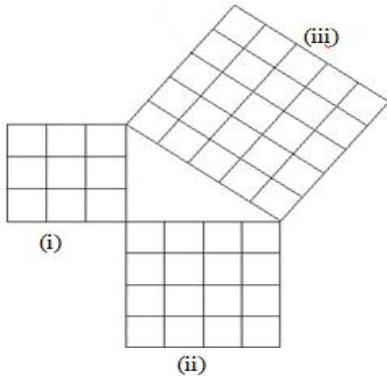
1. As'ari Abdur Rahman, dkk. 2017. Matematika. SMP/MTs Kelas VIII Edisi Revisi 2017. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.

G. Media/ Alat Pembelajaran

1. Laptop
2. Proyektor
3. *White Board*, spidol dan alat tulis lainnya
4. LKS

H. Langkah-langkah Kegiatan

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya pembelajaran. 2. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa. 3. Guru memberikan motivasi tentang pentingnya memahami teorema Pythagoras dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. Misalkan untuk mengukur panjang kawat/tali penyangga tiang bendera agar tidak roboh 4. Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai. 5. Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek-aspek yang dinilai selama proses pembelajaran berlangsung.	10 menit

Kegiatan Inti	Tahap 1: Membuka Dengan Pertanyaan Menantang Setelah dilakukan stimulasi langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa dalam kelompok untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk pertanyaan.  a. Sebutkan bangun datar apa saja yang ada pada kerangka baja atap rumah dan gambar media peraga di atas!  b. Pada media peraga segitiga siku-siku di atas, dapatkah Anda menemukan hubungan antara panjang alas sisi siku-siku (yang berimpit dengan susunan persegi di bagian bawah) dan panjang tinggi sisi-sisi siku (yang berimpit dengan susunan persegi di bagian samping), dengan panjang sisi miringnya? Dalam kegiatan pertanyaan yang diajukan oleh guru, dapat menimbulkan rasa ingin tahu dan pengetahuan bagi siswa	5 menit
----------------------	---	----------------

Kegiatan Inti	Tahap 2: Perencanaan Proyek - Guru membagi beberapa kelompok, yang terdiri dari 4-5 siswa setiap kelompok dan telah disesuaikan dengan tidak membedakan anggota setiap kelompok. Sesuai kurikulum 2013 menumbuhkan toleransi antar siswa. - Guru membagikan LKS yang berisi tentang pedoman apa yang harus dilakukan siswa sebagai penugasan proyek Dalam kegiatan ini siswa dapat melihat mengidentifikasi masalah yang mereka hadapi, menalar, berkomunikasi bagaimana cara membentuk dan menghubungkan setiap rusuk kubus yang telah mereka peroleh.	5 menit
	Tahap 3: Menyusun Jadwal Aktifitas Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. - Waktu penyelesaian proyek adalah 25 menit - Guru memberikan petunjuk penugasan proyek yang dilakukan - Guru memberikan kesempatan untuk bertanya jika ada siswa yang masih belum paham	5 menit
	Tahap4: Mengawasi jalannya proyek Siswa mengerjakan lembar kerja siswa secara berkelompok. Hal ini akan timbul untuk mendemonstrasikan pendapatnya sesama anggota kelompoknya Guru berkeliling mencermati siswa bekerja, mencermati dan menemukan berbagai kesulitan yang dialami siswa. Guru juga dapat memberikan bantuan berkaitan dengan kesulitan yang dialami siswa.	25 menit

	Dari tahapan yang dilakukan siswa, mereka telah melakukan kegiatan mencoba .	
	Tahap 5: Penilaian terhadap produk yang dihasilkan Siswa menyiapkan laporan /data sesuai dengan hasil diskusi kelompok mengenai pembuktian rumus Pythagoras secara rapi, rinci, dan sistematis. Masing masing kelompok diminta untuk mendemonstrasikan hasil produknya secara bergantian untuk dilakukan penilaian. Dalam hal ini juga siswa menjalankan kegiatan mengkomunikasikan Kelompok lain diperbolehkan untuk bertanya jika masih ada yang belum paham.	20 menit
	Tahap 6: Evaluasi - Guru memberikan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dilakukan. - Siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Dalam hal ini siswa juga mengkomunikasikan perasaannya.	5 menit
Penutup	- Guru melakukan flasback dengan melakukan pertanyaan beberapa siswa untuk mengingat kembali apa yang telah di pelajari hari ini. - Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. Guru memberitahu materi pembelajaran berikutnya untuk dipelajari.	5 menit

I. Penilaian

1. Pengetahuan

- a. Teknik penilaian : tes
- b. Bentuk instrument : uraian
- c. Kisi-kisi :

No.	Indikator	Butir Instrument
1.	Menentukan rumus teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	2

Semarang, 28 Januari 2019

Mengetahui,

Guru Matematika



Haryanto S.Pd.

NIP. 196501231995121001

Peneliti

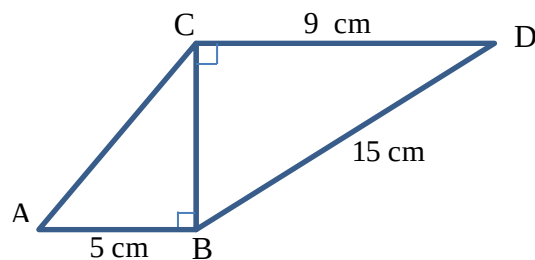


Sri Suhandono

NIM. 34201300195

Soal Uraian

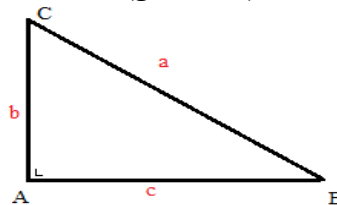
1. Sebuah segitiga ABC, siku-siku di titik A dengan Panjang AB sama dengan 4 cm dan Panjang AC sama dengan 3 cm. Tentukan Panjang BC!
2. Tentukan panjang AC pada gambar dibawah ini!



Kunci jawaban

1. Pada segitiga siku-siku di A, maka sisi a atau Panjang BC merupakan sisi miring segitiga. Sisi b (garis AC) dan sisi c (garis AB) disebut penyiku.

Segitiga siku-siku di A



Untuk segitiga siku-siku, selalu berlaku aturan Pythagoras sebagai berikut

$$a^2 = b^2 + c^2$$

dengan:

a = Panjang sisi didepan sudut A pada gambar merupakan sisi miring

b = Panjang sisi di depan sudut B

c = Panjang sisi di depan sudut C

pada soal diketahui: b = AC = 3 cm, dan c = AB = 4 cm. dengan teorema

Pythagoras, maka Panjang sisi a atau sisi BC adalah...

$$BC^2 = AC^2 + AB^2$$

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$a^2 = 3^2 + 4^2$$

$$a^2 = 9 + 16$$

$$a = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

2. Sebelum mencari Panjang AC kita cari tahu dulu Panjang BC

$$BC^2 = BD^2 - CD^2$$

$$BC^2 = 15^2 - 9^2$$

$$BC^2 = 225 - 81$$

$$BC^2 = 144$$

$$BC = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$$

Jika Panjang BC sudah diketahui maka

$$AC^2 = BC^2 + AB^2$$

$$AC^2 = 12^2 + 5^2$$

$$AC^2 = 144 + 25$$

$$AC^2 = 169$$

$$AC = \sqrt{169} = 13 \text{ cm}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(RPP Pertemuan I)

Kelas Kontrol

Nama Sekolah : SMP N 4 DEMAK

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : VIII / II

Alokasi waktu : 2 x 40 Menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

No.	Kompetensi Dasar
1.	3.6 Menjelaskan dan membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

KI 3 dan KI 4

1. Memeriksa kebenaran teorema Pythagoras.
2. Menentukan panjang sisi segitiga siku-siku jika panjang dua sisi diketahui.

D. Materi Pembelajaran

Pythagoras menyatakan bahwa: “Untuk setiap segitiga siku-siku berlaku kuadrat panjang sisi miring (Hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi siku-sikunya.”

Jika c adalah panjang sisi miring/hipotenusa segitiga, a dan b adalah panjang sisi siku-siku. Berdasarkan teorema Pythagoras di atas maka diperoleh hubungan:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Dalil pythagoras di atas dapat diturunkan menjadi:

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

Catatan: Dalam menentukan persamaan Pythagoras yang perlu diperhatikan adalah siapa yang berkedudukan sebagai hipotenusa/sisi miring.

Contoh:

Tentukan rumus pythagoras dan turunan dari segitiga yang memiliki panjang sisi miring a dan sisi siku-sikunya b dan c .

$$\text{Rumus Pythagoras} : a^2 = b^2 + c^2$$

$$\text{Turunannya} : b^2 = a^2 - c^2$$

$$c^2 = a^2 - b^2$$

Triple Pythagoras

Yaitu pasangan tiga bilangan bulat positif yang memenuhi kesamaan “kuadrat bilangan terbesar sama dengan jumlah kuadrat kedua bilangan yang lain.”

Contoh :

3, 4 dan 5 adalah triple Pythagoras sebab, $5^2 = 4^2 + 3^2$

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Ekspositori*

Media Pembelajaran : Diskusi kelompok, Evaluasi dan Penugasan

F. Sumber Belajar

1. As'ari Abdur Rahman, dkk. 2017. Matematika. SMP/MTs Kelas VIII Edisi Revisi 2017. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.

G. Media/ Alat Pembelajaran

1. Laptop
2. Proyektor
3. *White Board*, spidol dan alat tulis lainnya
4. LKS

H. Langkah-langkah Kegiatan

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pra Pembelajaran 1. Guru mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya pembelajaran. 2. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa. 3. Guru memberikan motivasi tentang pentingnya memahami teorema Pythagoras dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari. 4. Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai. 5. Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek-aspek yang dinilai selama proses pembelajaran berlangsung. 6. Guru melakukan apersepsi dengan melakukan pertanyaan secara klasikal yang bersifat menuntun dan menggali	10 menit

Kegiatan Inti	Stimulation - Guru menyuruh siswa membentuk kelompok kecil - Guru memberikan LKS - Guru menjelaskan materi yang dipelajari hari ini	15 menit
	Problem statement - Guru meminta siswa melakukan percobaan dengan bantuan menggunakan LKS	5 menit
	Data Collection - Guru menanyakan hubungan dari setiap sisi segitiga kepada siswa setelah melakukan percobaan menggunakan persegi-persegi satuan dan segitiga siku-siku dengan bantuan LKS	5 menit
	Data processing - Guru membimbing siswa mencari informasi untuk membuktikan teorema Pythagoras	15 menit
	Generalization - Untuk melihat apakah siswa sudah memahami teorema pythagoras guru membimbing siswa dalam menarik kesimpulan - Guru meminta siswa membuat rangkuman secara pribadi	10 menit
	Evaluasi proses - Guru memberikan beberapa soal untuk menguji pemahaman seluruh siswa.	5 menit
Penutup	- Guru bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran - Guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya di rumah - Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. - Guru mengucapkan salam untuk mengakhiri pembelajaran.	5 menit

A. Penilaian

1. Pengetahuan

- a. Teknik penilaian : tes
- b. Bentuk instrument : uraian
- c. Kisi-kisi :

No.	Indikator	Butir Instrument
1.	Menentukan rumus teorema Pythagoras dan triple Pythagoras	2

Semarang, 28 Januari 2019

Mengetahui,

Guru Matematika


Haryanto S.Pd.

NIP. 196501231995121001

Peneliti


Sri Suhandono

NIM. 34201300195

Lampiran 3

Kisi-kisi Kemampuan Komunikasi Matematika

Mata pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP
 Sekolah : SMP N 4 DEMAK
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi Pokok : Teorema Pythagoras

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Materi	Indikator Komunikasi	Aspek yang Diukur	Nomor Butir
1.	Menjelaskan dan membuktikan kebenaran teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	Disediakan gambar yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari siswa dapat menentukan berlakunya teorema Pythagoras.	Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan	- Memahami definisi dan istilah-istilah dalam matematika	1
				- Menggunakan symbol/notasi operasi matematika secara tepat	
				- Gaya penyampaian informasi	
		Siswa dapat menentukan Panjang siku-siku yang lain jika diketahui Panjang sisi miring dan	Kemampuan menggambar kan ide-ide matematis secara visual	- Memberikan gagasan (apa yang diketahui atau ditanyakan) mengenai suatu soal dan memberikan alasannya	2 3

		salah satu sisi siku-siku.		- Memahami permasalahan yang ada serta memberikan tanggapannya. - Kritis terhadap permasalahan yang ada	
2.	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras	Mencari Panjang diagonal ruang suatu kubus	Kemampuan memahami dan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan	- Memahami permasalahan kontekstual - Menyajikan masalah kontekstual kedalam bentuk gambar, grafik, tabel atau aljabar	4
		Siswa dapat menghitung Panjang diagonal ruang pada balok	Kemampuan dalam menggunakan istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide.	- menstimulasi ide dengan gambar atau kerangka - menghubungkan konsep dengan gambar atau kerangka - menyelesaikan permasalahan atau persoalan secara runtut.	5

Lampiran 4

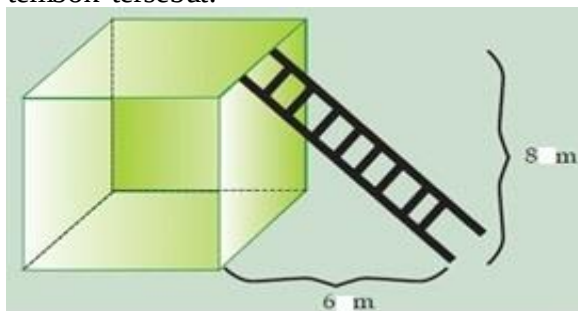
TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Tahun pelajaran 2018/2019

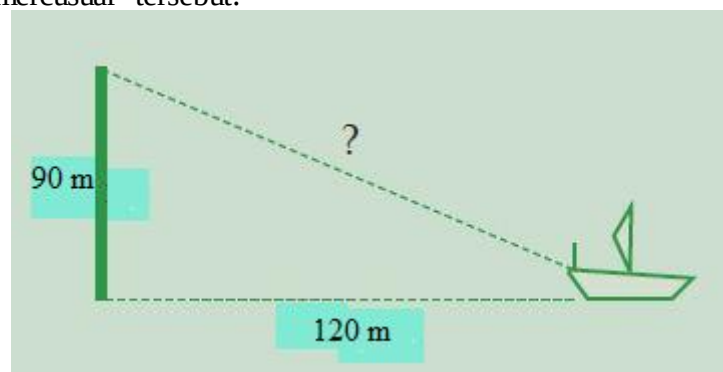
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Teorema Pythagoras
Kelas	: VIII (delapan)
Waktu	: 2x40 menit

Penting!

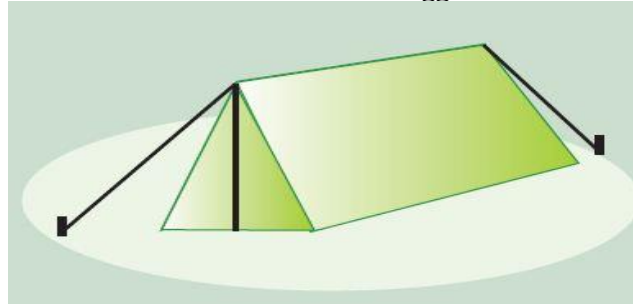
1. Bedoalah sebelum mengerjakan.
 2. Kerjakan yang mudah terlebih dahulu
 3. Teliti kembali jika ingin di kumpulkan.
1. Sebuah tangga bersandar pada tembok yang tingginya 8 m. Jika kaki tangga terletak 6 m dari dinding, tentukanlah panjang tangga yang bersandar pada tembok tersebut!



2. Seorang nakhoda kapal melihat puncak mercusuar yang berjarak 120 meter dari kapal. Jika diketahui tinggi mercusuar 90 meter, tentukan jarak nakhoda dari puncak mercusuar tersebut!



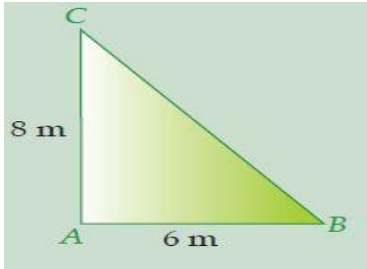
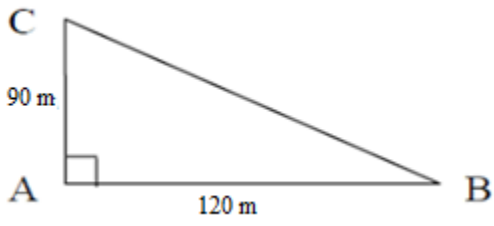
3. Sebuah tenda berdiri menggunakan beberapa tali yang diikatkan ke dasar tanah dari ujung tenda. Jika panjang tali yang digunakan adalah 15 meter dan jarak antara tiang penyangga pada tanah dengan besi yang berdiri tepat di tengah-tengah tenda adalah 12 meter, tentukanlah tinggi tenda tersebut!

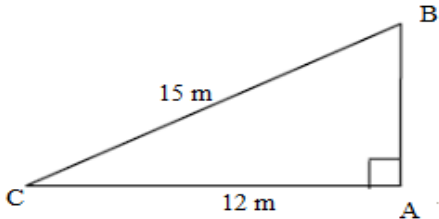


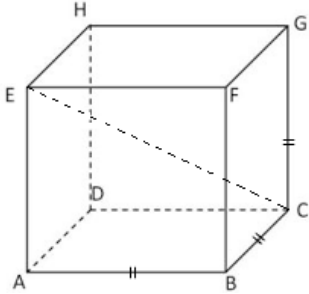
4. Andi ingin memasang sebuah tali yang melintasi gudang dari sudut atas dan sudut bawah. Jika tinggi Gudang 4 m dan berbentuk kubus,.
- Gambarkan dalam bentuk matematika?
 - Berapakah panjang tali yang dibutuhkan andi untuk di pasang digudang tersebut?
5. Ali menyelam di sebuah kolam renang dengan panjang 16 m, lebar 12 m dan kedalaman kolam 15 m. jika Ali menyelam secara diagonal ruang.
- Gambarkan dalam bentuk matematika?
 - Berapakah jarak yang ditempuh Ali?

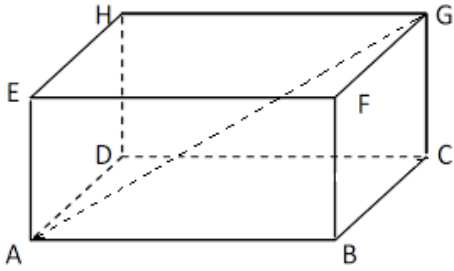
Selamat Mengerjakan

Kunci jawaban

No.	Kunci Jawaban	Indikator Komunikasi	Skor
1.	Diketahui: $AC = 8 \text{ m}$ (tinggi tembok) $AB = 6 \text{ m}$ (jarak tembok dengan tangga) Ditanya : Panjang tangga yang bersandar pada tembok?	Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide	3
		Kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual	3
	$BC^2 = AB^2 + AC^2$ $\Leftrightarrow BC^2 = 6^2 + 8^2$ $\Leftrightarrow BC^2 = 36 + 64$ $\Leftrightarrow BC^2 = 100$ $\Leftrightarrow BC = \sqrt{100} = 10 \text{ meter.}$ Jadi, panjang tangga tersebut adalah 10 meter	Kemampuan mengekspresikan, memahami dan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan	6
2.	Ditanya: $t = 90 \text{ m}$ (tinggi mercusuar) $a = 120 \text{ m}$ (jarak mercusuar dengan kapal) Ditanya: jarak nahkoda dengan puncak mercusuar?	Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide	3
		Kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual	3

	Mencari Panjang BC $BC^2 = AB^2 + AC^2$ $BC^2 = 120^2 + 90^2$ $BC^2 = 14400 + 8100$	Kemampuan mengekspresikan, memahami dan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan	3
	$BC = \sqrt{22500}$ $BC = 150 \text{ m}$ Jadi jarak nahkoda dari puncak mercusuar tersebut adalah 150 m		3
3.	Diketahui: CB = 15 m (tali yang diikatkan ke dasar tanah dari ujung tenda) CA = 12 m (jarak antara tiang penyangga pada tanah) Ditanya : tinggi tenda tersebut?	Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide	3
	Pembahasan: Sebelum mengerjakan apa yang di pertanyakan, gambarlah soal tersebut dalam bentuk matematika seperti dibawah ini 	Kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual	3
	Menentukan Pajang AB $AB^2 = BC^2 - AC^2$ $AB^2 = 15^2 - 12^2$ $AB^2 = 225 - 144$ $AB = \sqrt{81} = 9$ Jadi tinggi tenda tersebut adalah 9 meter	Kemampuan mengekspresikan, memahami dan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan	6

4.	Di ketahui: tinggi tembok adalah 4 m berbentuk kubus Ditanya : panjang tali yang dibutuhkan?	Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide	3
	Pembahasan : jika berbentuk kubus maka panjang sisinya sama semua 	Kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual	3
	Panjang tali adalah $EC = HB = GA = FD$ Sebelum mencari panjang diagonal ruang maka terlebih dahulu mencari diagonal bidangnya $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $AC^2 = 4^2 + 4^2$ $AC^2 = 16 + 16$ $AC = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} \text{ m}$	Kemampuan mengekspresikan, memahami dan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan	3
	Maka panjang diagonal EC adalah $EC^2 = AC^2 + AE^2$ $EC^2 = (4\sqrt{2})^2 + 4^2$ $EC^2 = 32 + 16$ $EC = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} \text{ m} = 7,22 \text{ m}$ Jadi panjang tali yang dibutuhkan andi adalah 7,22 m		3

5.	Diketahui : $p = 16$ m (Panjang kolam) $l = 12$ m (lebar kolam) $t = 15$ m (kedalaman kolam) Ditanya : jarak yang ditempuh saat menyelam secara diagonal ruang	Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide	3
	Penyelesaian: 	Kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual	3
	Jarak A ke G $AG^2 = AC^2 + CG^2$ Karena AC belum diketahui maka terlebih dahulu kita mencari panjang AC. $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $AC^2 = 16^2 + 12^2$ $AC^2 = 256 + 144$ $AC = \sqrt{400} = 20 \text{ m}$	Kemampuan mengekspresikan, memahami dan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan	3
	Maka jarak A ke G adalah $AG^2 = AC^2 + CG^2$ $AG^2 = 20^2 + 15^2$ $AG^2 = 400 + 225$ $AG = \sqrt{625} = 25 \text{ m}$ Jadi jarak seorang laki-laki menyelam secara diagonal ruang adalah 25 m		3

Lampiran 5

RUBRIK PENSKORAN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Kelas :

Hari/Tanggal :

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)	Skor 0 (Sangat Kurang)	Skor Maksimum				
					Nomor Soal				
					1	2	3	4	5
Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan	Menuliskan ide matematika dengan benar, runtut dalam menjawab permasalahan di soal	Menuliskan ide matematika yang mengarah pada jawaban permasalahan tetapi masih terdapat kesalahan	Menuliskan ide matematika yang mengarah pada jawaban permasalahan tetapi belum atau tidak benar	Tidak dapat menuliskan ide Matematika	3	3	3	3	3
Kemampuan menggambarkan ide-ide matematis secara visual	Dapat membuat gambar sesuai dengan permasalahan dan keterangan dengan lengkap serta sudah rapi	Dapat membuat gambar sesuai permasalahan namun tidak mencantumkan keterangan	Dapat membuat gambar sesuai soal tetapi masih kurang lengkap dan tidak ada keterangan	Tidak dapat membuat gambar sesuai permasalahan di soal	3	3	3	3	3

Kemampuan memahami dan menginterpretasikan ide-ide matematis secara tulisan	Mendefinisikan rumus teorema Pythagoras serta rumus-rumus matematika dengan benar untuk menjawab permasalahan soal	Mendefinisikan rumus teorema Pythagoras serta rumus-rumus matematika tetapi masih terdapat kesalahan	Mendefinisikan rumus teorema Pythagoras serta rumus-rumus matematika tetapi tidak benar	Tidak dapat mendefinisikan rumus-rumus matematika dalam menjawab permasalahan	3	3	3	3	3
Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide	Mencantumkan apa yang diketahui dan ditanyakan serta dapat menggunakan istilah dan notasi matematika dengan benar	Mencantumkan apa yang diketahui dan ditanyakan serta sudah mengarah pada permasalahan tetapi masih terdapat sedikit kesalahan dalam menggunakan istilah dan notasi matematika	Mencantumkan apa yang diketahui dan ditanyakan serta dapat menggunakan istilah dan notasi matematika tetapi masih terdapat sedikit kesalahan serta tidak mampu mengarah pada permasalahan	Tidak dapat menggunakan istilah dan notasi matematika serta tidak mencantumkan apa yang diketahui dan Ditanyakan	3	3	3	3	3
Jumlah Skor Maksimum Tiap Nomor Soal					12	12	12	12	12
Jumlah Skor Maksimum					60				
Nilai maksimum					$\frac{60}{6} \times 10$				
Nilai					$\frac{\text{Jumlah Skor}}{6} \times 10$				

Lampiran 6

Kriteria Penilaian Instrumen Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Sangat Aktif = 4
Aktif = 3
Kurang = 2
Tidak = 1

No.	Tingkah laku	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
1.	Memperhatikan pokok bahasan yang disampaikan guru	<i>Visual Activities</i>	Siswa tidak memperhatikan sama sekali	Siswa kurang memperhatikan	Siswa kadang-kadang memperhatikan	Siswa sangat memperhatikan dengan baik
2.	Bertanya kepada guru tentang pokok bahasan teorema Pythagoras yang disampaikan dalam Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi	<i>Oral Activities</i>	Siswa tidak pernah bertanya	Siswa jarang bertanya	Siswa kurang aktif dalam bertanya	Siswa sangat aktif bertanya

3.	Mengeluarkan pendapat saat Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi berlangsung		Siswa jarang berbicara/berargumen pada saat proses pembelajaran atau presentasi di depan kelas	Siswa kurang antusias dalam mengeluarkan pendapatnya	Siswa kadang-kadang mengeluarkan pendapat	Siswa sangat aktif dalam mengeluarkan pendapat baik pada proses KBM
4.	Menjawab pertanyaan dari guru berkaitan pokok bahasan yang dipelajari dalam Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi		Siswa asal menjawab pertanyaan	Siswa menjawab pertanyaan tetapi kurang tepat	Siswa menjawab pertanyaan dengan baik	Siswa menjawab sesuai pertanyaan
5.	Mengerjakan LKS Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi yang diberikan guru	<i>Listening Activities</i>	Siswa tidak mengerjakan LKS	Siswa mengerjakan LKS namun belum tepat	Siswa aktif dalam mengerjakan LKS dengan baik	Siswa sangat aktif mengerjakan LKS sesuai perintah
6.	Mendiskusikan masalah yang dihadapi dalam Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi		Tidak berdiskusi	Kurang serius dalam berdiskusi	Memperhatikan dalam berdiskusi	Selalu aktif dalam berdiskusi

7.	Bekerja sama dengan teman satu kelompok Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi		Tidak ada kerja sama sekali	Kurang bekerja sama	Kadang-kadang bekerja sama	Selalu bekerja sama
8.	Bertukar pendapat antar teman satu kelompok dalam Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi	<i>Motor Activities</i>	Tidak bertukar pendapat dengan teman	Kurang bertukar pendapat dengan teman	Kadang-kadang bertukar pendapat dengan teman	Selalu aktif dalam bertukar pendapat dengan teman
9.	Mengambil keputusan dari semua jawaban yang dianggap paling benar	<i>Mental Activities</i>	Tidak sesuai dengan pertanyaan	Kurang sesuai dengan pertanyaan	Cukup sesuai dengan pertanyaan	Sangat sesuai dengan pertanyaan
10.	Mempresentasikan jawaban di depan kelas dalam Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi		Hasil presentasi tidak sesuai	Hasil presentasi kurang baik	Hasil presentasi cukup baik	Hasil presentasi sangat baik
11.	Merespon jawaban teman dalam pembelajaran Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Berbasis demonstrasi	<i>Emotional Activities</i>	Tidak ada respon	Siswa jarang merespon	Respon siswa cukup baik	Respon siswa sangat baik

$$\text{Persentase aktivitas belajar siswa} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel Kriteria Aktivitas Siswa

Interval	Kriteria
Persentase aktivitas belajar < 25%	Kurang
$25\% \leq \text{persentase aktivitas belajar} < 50\%$	Cukup
$50\% \leq \text{persentase aktivitas belajar} < 75\%$	Aktif
Persentase aktivitas belajar $\geq 75\%$	Sangat aktif

Lampiran 7**DAFTAR NAMA SISWA KELAS UJI COBA****KELAS IX B**

No.	KODE	Nama Siswa	L/P
1	UC-01	AHMAD MAULANA RIZKY PRATAMA	L
2	UC-02	AHMAD SYAIFUDIN	L
3	UC-03	AMALIA MUTIARA RAMADHANTI	P
4	UC-04	AMANDA TRI HANDAYANI	P
5	UC-05	DWI ENDAH WULANDARI	P
6	UC-06	FITOD RISKIKA PANGESTU BUCHORI	L
7	UC-07	FITRIA RAMADHANI	P
8	UC-08	HILDA INDRIYANI	P
9	UC-09	IMELDA SEKAR AYU	P
10	UC-10	IRFAN MULYA KUSUMA	L
11	UC-11	LIYRA AYU NOVITA	P
12	UC-12	MOH RENO HERMAWAN	L
13	UC-13	MUHAMAD RIZKY	L
14	UC-14	MUHAMMAD FIRDAUS DICKY SANTOSO	L
15	UC-15	MUHAMMAD KHOIRUL HANIP	L
16	UC-16	MUHAMMAD NUR AKROM	L
17	UC-17	MUHAMMAD YUSUF	L
18	UC-18	NUHYANI ULYA	P
19	UC-19	PANCA JULI IRAWAN	L
20	UC-20	PUTRA ALIFVATURROKHIM	L
21	UC-21	RADITYA WIBISONO	L
22	UC-22	RAHAYU SETYO WULAN SARI	P
23	UC-23	REIHANA DWI AVIANTI	P
24	UC-24	RIYAN LISTIANTO	L
25	UC-25	SANDI APRILianto	L
26	UC-26	SELA AZELIA	L
27	UC-27	SUCI WULAN DARI	P
28	UC-28	SULIS STYOWATI	P
29	UC-29	TALITA LUTFIANA SALSABILA	P
30	UC-30	VICKI DWI CAHYONO	L

Lampiran 8

DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN KELAS VIII A

No.	Kode	NIS	Nama Siswa	L/P
1	E-01	7803	ABDUR ROHMAN	L
2	E-02	7995	ACHMAD NURISYNANTO	L
3	E-03	7998	AHMAD NOR FAIS	L
4	E-04	7901	ANDIKA SURYA PRATAMA	L
5	E-05	7933	ANDINI NAJDATUL MUNA	P
6	E-06	7934	ANDREA PRAMANA PUTRA	L
7	E-07	7840	CHELSEA RAHMAWATI	P
8	E-08	7873	CLOUDIA CITRA ELVIRA	P
9	E-09	7780	DEVINA ALFUNIAMAH	P
10	E-10	7938	DIAH ASTIN ANGGRAINI	P
11	E-11	7939	DICKY WAHYU PRASETYA	L
12	E-12	7816	DIFQI ADITYA SAPUTRA	L
13	E-13	7968	FANISA USMA APRILIA	P
14	E-14	7822	FANY ADELIA	P
15	E-15	7823	FIRMAN WIJAYA	L
16	E-16	7970	GISCA SCANIA MANUNAL AHNA	P
17	E-17	7884	HAEKAL INDRA PURNAMA	L
18	E-18	7886	INTAN PUSPITASARI	P
19	E-19	7828	KURNIA PUTRI RAMADHANI	P
20	E-20	7853	MAHFUD ALWI	L
21	E-21	8013	MOHAMMAD ANDIKA	L
22	E-22	7791	MUHAMMAD ABDURROKHIM	L
23	E-23	7923	MUHAMMAD ALFA RISKI	L
24	E-24	8014	MUHAMMAD UBAIDILLAH NAWAWI	L
25	E-25	7982	NIKEN ENGELIYA	P
26	E-26	8018	RAFI AKBAR PRATAMA PUTRA	L
27	E-27	8020	SALSABILA QUTRATU AINI	P
28	E-28	7833	SEPTIYAN INDRA ARIYANTO	L
29	E-29	7928	SINDI AMELIA	P
30	E-30	7957	SINDI KURNIA DEWI	P
31	E-31	7993	TYA SEPTIANY	P
32	E-32	8026	WINDI NIRMALA PUTRI	P

Lampiran 9

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL
KELAS VIII B**

No.	KODE	NIS	Nama Siswa	L/P
1	K-01	7996	ADITYA AJI PANGESTU	L
2	K-02	7870	ANDIKA FERDIYANSYAH	L
3	K-03	7871	ANDRIAS WIJAKSONO	L
4	K-04	7872	AULIA DANANG WICAKSONO	L
5	K-05	7935	BELA SULISTIANA	P
6	K-06	7908	CINDY ARIFIYANI	P
7	K-07	7937	DELLA TRIPUSPITASARI	P
8	K-08	7842	DEO OKTA RAMDANA	L
9	K-09	7911	DINDA REVALINA KHUDROTUN NADA	P
10	K-10	7940	DWI ARIF MAULANA	L
11	K-11	7844	EVA LAILA SAFITRI	P
12	K-12	7882	FADHILA DAVINA AZZAHWA	P
13	K-13	7845	FANY SEPTYANI	P
14	K-14	8005	FEBRIANTI PUJIATININGSIH	P
15	K-15	7783	FIRMAN SATRIO PAMUNGKAS	L
16	K-16	7972	INDAH LESTARI	P
17	K-17	7827	INDAH SULISTYO MUKTI	P
18	K-18	7974	IRFAN PRATAMA	L
19	K-19	8011	M. WILDAN NABIL	L
20	K-20	7978	MOHAMAD ARJUN DWI SAPUTRA	L
21	K-21	8012	MOHAMMAD ABDUR ROHIM	L
22	K-22	7790	MUHAMAD MINHAJUN NAJIB	L
23	K-23	7950	MUHAMMAD ALI IMRON	L
24	K-24	7980	MUHAMMAD EFFENDI	L
25	K-25	7925	RIZKA RAHMAWATI	P
26	K-26	7927	SANTOSO	L
27	K-27	8022	SENDY WALUYO	L
28	K-28	7929	SITI SOLEKHAH	P
29	K-29	7897	SRI FATMAWATI	P
30	K-30	7961	VENA APRILIYA	P
31	K-31	7930	WAHYU PUTRA RAMADANI	L
32	K-32	7802	ZAKIRA ADITYA MAHENDRA	L

Lampiran 10

ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA KELAS (IX B)

TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No	Kode	Butir Soal					Skor Total
		1	2	3	4	5	
1	UC-01	10	5	7	9	7	38
2	UC-02	6	8	7	7	0	28
3	UC-03	6	6	6	0	5	23
4	UC-04	8	8	9	9	7	41
5	UC-05	6	6	8	4	5	29
6	UC-06	7	4	7	0	6	24
7	UC-07	7	7	7	3	2	26
8	UC-08	6	5	8	5	10	34
9	UC-09	11	7	11	8	2	39
10	UC-10	8	9	10	8	5	40
11	UC-11	10	5	7	4	7	33
12	UC-12	12	9	12	7	5	45
13	UC-13	6	7	9	5	5	32
14	UC-14	7	5	9	9	2	32
15	UC-15	12	9	12	4	3	40
16	UC-16	5	4	4	6	0	19
17	UC-17	6	6	5	8	2	27
18	UC-18	12	8	11	7	3	41
19	UC-19	9	7	9	5	9	39
20	UC-20	7	5	9	5	5	31
21	UC-21	12	5	8	4	8	37
22	UC-22	6	8	5	4	7	30
23	UC-23	12	7	12	9	7	43
24	UC-24	10	5	12	7	5	41
25	UC-25	7	10	10	0	4	33
26	UC-26	3	4	5	9	3	23
27	UC-27	7	6	10	4	5	33
28	UC-28	5	6	7	0	3	26
29	UC-29	7	8	6	3	7	32
30	UC-30	7	6	5	5	7	29

Lampiran 11

PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL UJI COBA

➤ Perhitungan Uji Validitas Menggunakan SPSS 23.0

Correlations Product Moment							
		soal_1	soal_2	soal_3	soal_4	soal_5	Jumlah
soal_1	Pearson Correlation	1	.305	.708**	.287	.230	.829**
	Sig. (2-tailed)		.102	.000	.125	.222	.000
	N	30	30	30	30	30	30
soal_2	Pearson Correlation	.305	1	.443*	.255	-.058	.486**
	Sig. (2-tailed)	.102		.014	.175	.760	.007
	N	30	30	30	30	30	30
soal_3	Pearson Correlation	.708**	.443*	1	.222	.063	.824**
	Sig. (2-tailed)	.000	.014		.239	.739	.000
	N	30	30	30	30	30	30
soal_4	Pearson Correlation	.287	.255	.222	1	-.084	.504**
	Sig. (2-tailed)	.125	.175	.239		.660	.005
	N	30	30	30	30	30	30
soal_5	Pearson Correlation	.230	-.058	.063	-.084	1	.376*
	Sig. (2-tailed)	.222	.760	.739	.660		.041
	N	30	30	30	30	30	30
Jumlah	Pearson Correlation	.829**	.486**	.824**	.504**	.376*	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.007	.000	.005	.041	
	N	30	30	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari table diatas dapat disimpulkan bahwa:

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel} 5% (30)	Keterangan
1	0.829	0.361	Valid
2	0.486	0.361	Valid
3	0.824	0.361	Valid
4	0.504	0.361	Valid
5	0.376	0.361	Valid

➤ **Menggunakan Rumus Korelasi *Product Moment*,**

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi skor butir soal dan skor total

N = banyak subjek

$\sum X$ = jumlah skor tiap butir soal

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor butir dengan skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal

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

Kriteria:

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid, dengan taraf signifikansi 5%.

Contoh perhitungan:

Perhitungan Validitas Soal No.1

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-01	10	38	100	1444	380
2	UC-02	6	28	36	784	168
3	UC-03	6	23	36	529	138
4	UC-04	8	41	64	1681	328
5	UC-05	6	29	36	841	174
6	UC-06	7	24	49	576	168
7	UC-07	7	26	49	676	182
8	UC-08	6	34	36	1156	204
9	UC-09	11	39	121	1521	429
10	UC-10	8	40	64	1600	320
11	UC-11	10	33	100	1089	330
12	UC-12	12	45	144	2025	540
13	UC-13	6	32	36	1024	192
14	UC-14	7	32	49	1024	224
15	UC-15	12	40	144	1600	480
16	UC-16	5	19	25	361	95
17	UC-17	6	27	36	729	162
18	UC-18	12	41	144	1681	492
19	UC-19	9	39	81	1521	351

20	UC-20	7	31	49	961	217
21	UC-21	12	37	144	1369	444
22	UC-22	6	30	36	900	180
23	UC-23	12	43	144	1849	516
24	UC-24	10	41	100	1681	410
25	UC-25	7	33	49	1089	231
26	UC-26	3	23	9	529	69
27	UC-27	7	33	49	1089	231
28	UC-28	5	26	25	676	130
29	UC-29	7	32	49	1024	224
30	UC-30	7	29	49	841	203
Jumlah		237	988	2053	33870	8212
kuadrat jumlah		56169	976144			

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

$$r_{xy} = \frac{30 \times 8212 - 237 \times 988}{\sqrt{\{30 \times 2053 - (237^2)\} \{30 \times 33870 - (988)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{246360 - 234156}{\sqrt{\{61590 - 56169\} \{1016100 - 976144\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{12204}{\sqrt{\{5421\} \{39956\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3051}{\sqrt{216601476}}$$

$$r_{xy} = \frac{3051}{14717,386860486860445}$$

$$r_{xy} = 0,82922329322$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh $r_{xy} = 0,829$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N=30$ diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. Oleh karena itu $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal nomor 1 valid.

Validitas Butir Soal No. 2

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-01	5	38	25	1444	190
2	UC-02	8	28	64	784	224
3	UC-03	6	23	36	529	138
4	UC-04	8	41	64	1681	328
5	UC-05	6	29	36	841	174
6	UC-06	4	24	16	576	96
7	UC-07	7	26	49	676	182
8	UC-08	5	34	25	1156	170
9	UC-09	7	39	49	1521	273
10	UC-10	9	40	81	1600	360
11	UC-11	5	33	25	1089	165
12	UC-12	9	45	81	2025	405
13	UC-13	7	32	49	1024	224
14	UC-14	5	32	25	1024	160
15	UC-15	9	40	81	1600	360
16	UC-16	4	19	16	361	76
17	UC-17	6	27	36	729	162
18	UC-18	8	41	64	1681	328
19	UC-19	7	39	49	1521	273
20	UC-20	5	31	25	961	155
21	UC-21	5	37	25	1369	185
22	UC-22	8	30	64	900	240
23	UC-23	7	43	49	1849	301
24	UC-24	5	41	25	1681	205
25	UC-25	10	33	100	1089	330
26	UC-26	4	23	16	529	92
27	UC-27	6	33	36	1089	198
28	UC-28	6	26	36	676	156
29	UC-29	8	32	64	1024	256
30	UC-30	6	29	36	841	174
jumlah		195	988	1347	33870	6580
kuadrat jumlah		38025	976144			

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

$$r_{xy} = \frac{30 \times 6580 - 195 \times 988}{\sqrt{\{30 \times 1347 - (195^2)\}\{30 \times 33870 - (988)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{197400 - 192660}{\sqrt{\{40410 - 38025\}\{1016100 - 976144\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{4740}{\sqrt{\{2385\}\{39956\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{4740}{9761,91886874707}$$

$$r_{xy} = 0,48556027393089$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh $r_{xy} = 0,485$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N=30$ diperoleh $r_{tabel}=0,361$. Oleh karena itu $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal nomor 2 valid.

Validitas Butir Soal No.3

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-01	7	38	49	1444	266
2	UC-02	7	28	49	784	196
3	UC-03	6	23	36	529	138
4	UC-04	9	41	81	1681	369
5	UC-05	8	29	64	841	232
6	UC-06	7	24	49	576	168
7	UC-07	7	26	49	676	182
8	UC-08	8	34	64	1156	272
9	UC-09	11	39	121	1521	429
10	UC-10	10	40	100	1600	400
11	UC-11	7	33	49	1089	231
12	UC-12	12	45	144	2025	540
13	UC-13	9	32	81	1024	288
14	UC-14	9	32	81	1024	288
15	UC-15	12	40	144	1600	480
16	UC-16	4	19	16	361	76
17	UC-17	5	27	25	729	135
18	UC-18	11	41	121	1681	451
19	UC-19	9	39	81	1521	351
20	UC-20	9	31	81	961	279

21	UC-21	8	37	64	1369	296
22	UC-22	5	30	25	900	150
23	UC-23	12	43	144	1849	516
24	UC-24	12	41	144	1681	492
25	UC-25	10	33	100	1089	330
26	UC-26	5	23	25	529	115
27	UC-27	10	33	100	1089	330
28	UC-28	7	26	49	676	182
29	UC-29	6	32	36	1024	192
30	UC-30	5	29	25	841	145
jumlah		247	988	2197	33870	8519
kuadrat jumlah		61009	976144			

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

$$r_{xy} = \frac{30 \times 8519 - 247 \times 988}{\sqrt{\{30 \times 2197 - (247^2)\} \{30 \times 33870 - (988)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{255570 - 244036}{\sqrt{\{65910 - 61009\} \{1016100 - 976144\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{11534}{\sqrt{\{4901\} \{39956\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{11534}{\sqrt{195824356}}$$

$$r_{xy} = \frac{11534}{13993,7255939939}$$

$$r_{xy} = 0.8242265322653799574$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh $r_{xy} = 0.824$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 30$ diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. Oleh karena itu $r_{xy} > r_{tabel}$ maka **butir soal nomor 3 valid**

Validitas Butir Soal No. 4

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-01	9	38	81	1444	342
2	UC-02	7	28	49	784	196
3	UC-03	0	23	0	529	0
4	UC-04	9	41	81	1681	369
5	UC-05	4	29	16	841	116
6	UC-06	0	24	0	576	0
7	UC-07	3	26	9	676	78
8	UC-08	5	34	25	1156	170
9	UC-09	8	39	64	1521	312
10	UC-10	8	40	64	1600	320
11	UC-11	4	33	16	1089	132
12	UC-12	7	45	49	2025	315
13	UC-13	5	32	25	1024	160
14	UC-14	9	32	81	1024	288
15	UC-15	4	40	16	1600	160
16	UC-16	6	19	36	361	114
17	UC-17	8	27	64	729	216
18	UC-18	7	41	49	1681	287
19	UC-19	5	39	25	1521	195
20	UC-20	5	31	25	961	155
21	UC-21	4	37	16	1369	148
22	UC-22	4	30	16	900	120
23	UC-23	9	43	81	1849	387
24	UC-24	7	41	49	1681	287
25	UC-25	0	33	0	1089	0
26	UC-26	9	23	81	529	207
27	UC-27	4	33	16	1089	132
28	UC-28	0	26	0	676	0
29	UC-29	3	32	9	1024	96
30	UC-30	5	29	25	841	145
jumlah		158	988	1068	33870	5447
kuadrat jumlah		24964	976144			

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

$$r_{xy} = \frac{30 \times 5447 - 158 \times 988}{\sqrt{\{30 \times 1068 - (158^2)\}\{30 \times 33870 - (988)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{163410 - 156104}{\sqrt{\{32040 - 24964\}\{1016100 - 976144\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{7306}{\sqrt{\{7076\}\{39956\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{7306}{\sqrt{282728656}}$$

$$r_{xy} = \frac{7306}{16814,5370438796}$$

$$r_{xy} = 0.43450497513$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh $r_{xy} = 0.434$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 30$ diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. Oleh karena itu $r_{xy} > r_{tabel}$ maka **butir soal nomor 4 valid**

Validitas Butir Soal No. 5

No	Kode	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	UC-01	7	38	49	1444	266
2	UC-02	0	28	0	784	0
3	UC-03	5	23	25	529	115
4	UC-04	7	41	49	1681	287
5	UC-05	5	29	25	841	145
6	UC-06	6	24	36	576	144
7	UC-07	2	26	4	676	52
8	UC-08	10	34	100	1156	340
9	UC-09	2	39	4	1521	78
10	UC-10	5	40	25	1600	200
11	UC-11	7	33	49	1089	231
12	UC-12	5	45	25	2025	225
13	UC-13	5	32	25	1024	160
14	UC-14	2	32	4	1024	64
15	UC-15	3	40	9	1600	120
16	UC-16	0	19	0	361	0
17	UC-17	2	27	4	729	54
18	UC-18	3	41	9	1681	123

19	UC-19	9	39	81	1521	351
20	UC-20	5	31	25	961	155
21	UC-21	8	37	64	1369	296
22	UC-22	7	30	49	900	210
23	UC-23	7	43	49	1849	301
24	UC-24	5	41	25	1681	205
25	UC-25	4	33	16	1089	132
26	UC-26	3	23	9	529	69
27	UC-27	5	33	25	1089	165
28	UC-28	3	26	9	676	78
29	UC-29	7	32	49	1024	224
30	UC-30	7	29	49	841	203
Jumlah		146	988	892	33870	4993
Kuadrat Jumlah		21316	976144			

$$\begin{aligned}
 &= \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 r_{xy} &= \frac{30 \times 4993 - 146 \times 988}{\sqrt{\{30 \times 892 - (146^2)\} \{30 \times 33870 - (988)^2\}}} \\
 r_{xy} &= \frac{149790 - 144248}{\sqrt{\{26760 - 21316\} \{1016100 - 976144\}}} \\
 r_{xy} &= \frac{5542}{\sqrt{\{5444\} \{39956\}}} \\
 r_{xy} &= \frac{5542}{\sqrt{217520464}} \\
 r_{xy} &= \frac{5542}{14748,574982011} \\
 r_{xy} &= 0.37576511674922
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh $r_{xy} = 0.375$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 30$ diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. Oleh karena itu $r_{xy} > r_{tabel}$ maka **butir soal nomor 5 valid**

Lampiran 12

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL UJI COBA

➤ Uji reliabilitas reliabilitas menggunakan SPSS 23

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.516	5

Berdasarkan hasil analisis SPSS diatas, dapat disimpulkan bahwa Cronbach's Alpha > r_{tabel} yaitu 0.516, dengan taraf signifikansi 5% dan N = 30 diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. maka butir soal dikatakan reliabel.

➤ Uji Reliabilitas Menggunakan Rumus:

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

Dengan

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

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas yang dicari

n : banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 : varians total

X : skor tiap butir soal

N : jumlah peserta tes

Kriteria:

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan reliabel.

Perhitungan reliabilitas:**Varians butir soal:**

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{2053 - \frac{(237)^2}{30}}{30} = \frac{2053 - 1872,3}{30} = \frac{180,7}{30} = 6,023$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{1347 - \frac{(195)^2}{30}}{30} = \frac{1347 - 1267,5}{30} = \frac{79,5}{30} = 2,65$$

$$\sigma_3^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{2197 - \frac{(247)^2}{30}}{30} = \frac{2197 - 2033,63}{30} = \frac{163,37}{30} = 5,445$$

$$\sigma_4^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{1068 - \frac{(158)^2}{30}}{30} = \frac{1068 - 832,13}{30} = \frac{235,87}{30} = 7,862$$

$$\sigma_5^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{892 - \frac{(146)^2}{30}}{30} = \frac{892 - 710,53}{30} = \frac{181,47}{30} = 6,049$$

$$\sum \sigma_i^2 = 6,023 + 2,65 + 5,445 + 7,862 + 6,049$$

$$\sum \sigma_i^2 = 28,029$$

Varian Total:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{33870 - \frac{(988)^2}{30}}{30}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{33870 - 32538,13}{30}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{1331,87}{30}$$

$$\sigma_t^2 = 44,395$$

Sehingga,

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

$$r_{11} = \left(\frac{5}{(5-1)} \right) \left(1 - \frac{28,029}{44,395} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{5}{4} \right) (1 - 0,63)$$

$$r_{11} = (1,25)(0,37)$$

$$r_{11} = 0,4625$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh $r_{11} = 0,462$ dan dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 30$ diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. Oleh karena itu $r_{11} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan reliabel.

Lampiran 13

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL UJI COBA

Rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor Maks}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$\bar{X}KA$ = Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$ = Rata-rata kelompok bawah

$Skor Maks$ = Skor maksimum

Kriteria

Skala	Keterangan
0,00 – 0,20	Daya beda jelek
0,21 – 0,40	Daya beda cukup
0,41 – 0,70	Daya beda baik
0,71 – 1,00	Daya beda baik sekali

Contoh Perhitungan:

Perhitungan Daya Pembeda soal No.1

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-12	12	1	UC-02	6
2	UC-15	12	2	UC-03	6
3	UC-18	12	3	UC-05	6
4	UC-21	12	4	UC-08	6
5	UC-23	12	5	UC-13	6
6	UC-09	11	6	UC-17	6
7	UC-01	10	7	UC-22	6
8	UC-11	10	8	UC-16	5
9	UC-24	10	9	UC-28	5
Jumlah		101	Jumlah		55

$$\bar{X}KA = \frac{\sum KA}{9} = \frac{101}{9} = 11.2$$

$$\bar{X}KB = \frac{\sum KB}{9} = \frac{55}{9} = 6.1$$

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor Maks} = \frac{11.2 - 6.1}{12} = 0,425$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, di peroleh $DP = 0,425$ maka kriteria

butir soal nomor 1 mempunyai daya pembeda baik.

Perhitungan Daya Pembeda soal No.2

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-25	10	1	UC-01	5
2	UC-10	9	2	UC-08	5
3	UC-12	9	3	UC-11	5
4	UC-15	9	4	UC-14	5
5	UC-02	8	5	UC-20	5
6	UC-04	8	6	UC-21	5
7	UC-18	8	7	UC-24	5
8	UC-22	8	8	UC-06	4
9	UC-29	8	9	UC-16	4
Jumlah		77	Jumlah		47

$$\bar{X}_{KA} = \frac{\sum KA}{9} = \frac{77}{9} = 8.6$$

$$\bar{X}_{KB} = \frac{\sum KB}{9} = \frac{47}{9} = 5.2$$

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{Skor Maks} = \frac{8.6 - 5.2}{12} = 0,283$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, di peroleh DP = 0,283 maka kriteria butir

soal nomor 2 mempunyai daya pembeda cukup.

Perhitungan Daya Pembeda soal No.3

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-12	12	1	UC-07	7
2	UC-15	12	2	UC-11	7
3	UC-23	12	3	UC-28	7
4	UC-24	12	4	UC-03	6
5	UC-09	11	5	UC-29	6
6	UC-18	11	6	UC-17	5
7	UC-10	10	7	UC-22	5
8	UC-25	10	8	UC-26	5
9	UC-27	10	9	UC-30	5
Jumlah		100	Jumlah		57

$$\bar{X}_{KA} = \frac{\sum KA}{9} = \frac{100}{9} = 11.1$$

$$\bar{X}_{KB} = \frac{\sum KB}{9} = \frac{57}{9} = 6.3$$

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor Maks} = \frac{11.1 - 6.3}{12} = 0,400$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, di peroleh $DP = 0,400$ maka kriteria butir soal nomor 3 mempunyai daya pembeda cukup.

Perhitungan Daya Pembeda soal No.4

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-01	9	1	UC-15	4
2	UC-04	9	2	UC-21	4
3	UC-14	9	3	UC-22	4
4	UC-23	9	4	UC-27	4
5	UC-26	9	5	UC-07	3
6	UC-09	8	6	UC-29	3
7	UC-10	8	7	UC-03	0
8	UC-17	8	8	UC-06	0
9	UC-02	7	9	UC-25	0
Jumlah		76	Jumlah		22

$$\bar{X}KA = \frac{\sum KA}{9} = \frac{76}{9} = 8.4$$

$$\bar{X}KB = \frac{\sum KB}{9} = \frac{22}{9} = 2.4$$

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{Skor Maks} = \frac{8.4 - 2.4}{12} = 0,500$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, di peroleh $DP = 0,500$ maka kriteria butir soal nomor 4 mempunyai daya pembeda baik.

Perhitungan Daya Pembeda soal No.5

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-08	10	1	UC-15	3
2	UC-19	9	2	UC-18	3
3	UC-21	8	3	UC-26	3
4	UC-01	7	4	UC-28	3
5	UC-04	7	5	UC-07	2
6	UC-11	7	6	UC-09	2
7	UC-22	7	7	UC-14	2
8	UC-23	7	8	UC-17	2
9	UC-29	7	9	UC-02	0
Jumlah		69	Jumlah		20

$$\bar{X}_{KA} = \frac{\sum KA}{9} = \frac{69}{9} = 7.667$$

$$\bar{X}_{KB} = \frac{\sum KB}{9} = \frac{20}{9} = 2.2$$

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{Skor Maks} = \frac{7.6667 - 2.2}{12} = 0,455$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, di peroleh $DP = 0,455$ maka kriteria butir soal nomor 5 mempunyai daya pembeda baik.

Jadi dalam perhitungan daya pembeda tiap butir soal diatas dapat ringkas sebagai berikut:

Butir Soal	Skala	Keterangan
1	0,425	Daya beda baik
2	0,283	Daya beda cukup
3	0,400	Daya beda baik
4	0,500	Daya beda baik
5	0,455	Daya beda baik

Lampiran 14**PERHITUNGAN TARAF KESUKARAN SOAL UJI COBA****Rumus:**

$$TK = \frac{\text{Rata - rata skor tiap butir soal}}{\text{Skor maksimal tiap butir soal}}$$

Kriteria

Nilai Indeks Kesukaran	Interpretasi
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal No. 1

$$TK_1 = \frac{\text{jumlah skor tiap butir soal}}{\text{jumlah skor maksimal tiap butir soal}} = \frac{237}{360} = 0,658$$

Karena $0,658 < TK \leq 1,00$, maka taraf kesukaran butir soal nomor 1 termasuk kriteria sedang.

Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal No. 2

$$TK_2 = \frac{\text{jumlah skor tiap butir soal}}{\text{jumlah skor maksimal tiap butir soal}} = \frac{195}{360} = 0,541$$

Karena $0,541 < TK \leq 0,70$, maka taraf kesukaran butir soal nomor 2 termasuk kriteria sedang.

Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal No. 3

$$TK_3 = \frac{\text{jumlah skor tiap butir soal}}{\text{jumlah skor maksimal tiap butir soal}} = \frac{247}{360} = 0,686$$

Karena $0,686 < TK \leq 0,30$, maka taraf kesukaran butir soal nomor 3 termasuk kriteria sedang

Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal No. 4

$$TK_4 = \frac{\text{jumlah skor tiap butir soal}}{\text{jumlah skor maksimal tiap butir soal}} = \frac{158}{360} = 0,439$$

Karena $0,439 < TK \leq 0,30$, maka taraf kesukaran butir soal nomor 4 termasuk kriteria sedang.

Perhitungan Taraf Kesukaran Butir Soal No. 5

$$TK_1 = \frac{\text{jumlah skor tiap butir soal}}{\text{jumlah skor maksimal tiap butir soal}} = \frac{146}{360} = 0,406$$

Karena $0,406 < TK \leq 1,00$, maka taraf kesukaran butir soal nomor 5 termasuk kriteria sedang.

Dari perhitungan taraf kesukaran diatas dapat di simpulkan sebagai berikut:

Butir Soal	Nilai Indeks	Keterangan
1	0,658	Sedang
2	0,541	Sedang
3	0,686	Sedang
4	0,439	Sedang
5	0,406	Sedang

Lampiran 15

REKAPITULASI ANALISIS HASIL SOAL UJI COBA

Butir Soal		1	2	3	4	5
Validitas	$\sum X$	237	195	247	158	146
	$\sum X^2$	2053	1347	2197	1068	892
	$(\sum X)^2$	56169	38025	61009	24964	21316
	$\sum XY$	8212	6580	8519	5447	4993
	$\sum Y$			988		
	$\sum Y^2$			33870		
	$(\sum Y)^2$			976144		
	r_{xy}	0,829	0,485	0.824	0.434	0.375
	r_{tabel}			0,361		
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Reliabilitas	σ_i^2	6,023	2,65	5,445	7,862	6,049
	$\sum \sigma_i^2$			28,029		
	σ_t^2			44,395		
	r_{11}			0,516		
	r_{tabel}			0,361		
	Kriteria			Reliable		
Daya Pembeda	$\bar{X}_{KA}$	11.2	8.6	11.1	8.4	7.667
	$\bar{X}_{KB}$	6.1	5.2	6.3	2.4	2.2
	<i>Skor Maks</i>	12	12	12	12	12
	<i>DP</i>	0,658	0,283	0,400	0,500	0,455
	Kriteria	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik
Tingkat Kesukaran	$\sum skor$	237	195	247	158	158
	<i>n</i>	30	30	30	30	30
	<i>Skor Maks</i>	12	12	12	12	12
	<i>n.maks</i>	360	360	360	360	360
	<i>TK</i>	0,663	0,541	0,686	0,439	0,406
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Keterangan		digunakan	digunakan	digunakan	digunakan	digunakan

Lampiran 16

**ANALISIS DATA AWAL DAFTAR NILAI ULANGAN AKHIR
SEMSETER GANJIL KELAS EKSPERIMEN (VIII A) DAN KELAS
KONTROL (VIII B)**

KELAS EKSPERIMEN		
(VIII A)		
NO	KODE	NILAI
1	E-01	85
2	E-02	71
3	E-03	74
4	E-04	82
5	E-05	28
6	E-06	46
7	E-07	27
8	E-08	78
9	E-09	52
10	E-10	52
11	E-11	27
12	E-12	30
13	E-13	56
14	E-14	33
15	E-15	56
16	E-16	38
17	E-17	26
18	E-18	36
19	E-19	51
20	E-20	29
21	E-21	71
22	E-22	71
23	E-23	52
24	E-24	49
25	E-25	46
26	E-26	56
27	E-27	65
28	E-28	43
29	E-29	72
30	E-30	36
31	E-31	55
32	E-32	23

KELAS KONTROL		
(VIII B)		
NO	KODE	NILAI
1	K-01	48
2	K-02	86
3	K-03	32
4	K-04	16
5	K-05	64
6	K-06	62
7	K-07	79
8	K-08	36
9	K-09	54
10	K-10	37
11	K-11	49
12	K-12	61
13	K-13	46
14	K-14	64
15	K-15	55
16	K-16	67
17	K-17	28
18	K-18	75
19	K-19	30
20	K-20	78
21	K-21	76
22	K-22	28
23	K-23	54
24	K-24	37
25	K-25	49
26	K-26	61
27	K-27	28
28	K-28	75
29	K-29	30
30	K-30	78
31	K-31	75
32	K-32	47

Lampiran 17

UJI NORMALITAS DATA AWAL

Data awal yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai Ulangan Akhir Semester Ganjil mata pelajaran matematika siswa kelas VIII SMPN 4 Demak semester ganjil tahun ajaran 2018/2019.

Hipotesis:

H_0 : Data Ulangan Akhir Semester ganjil berasal dari sampel berdistribusi normal

H_a : Data Ulangan Akhir Semester ganjil berasal dari sampel berdistribusi tidak normal

Taraf Signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$

Kriteria Pengujian:

Jika nilai $\text{Sig} \geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai $\text{Sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak.

Hasil output SPSS 23.0

Case Processing Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
eksperimen	32	100.0%	0	0.0%	32	100.0%
kontrol	32	100.0%	0	0.0%	32	100.0%

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen	.119	32	.200*	.945	32	.105
kontrol	.115	32	.200*	.959	32	.260

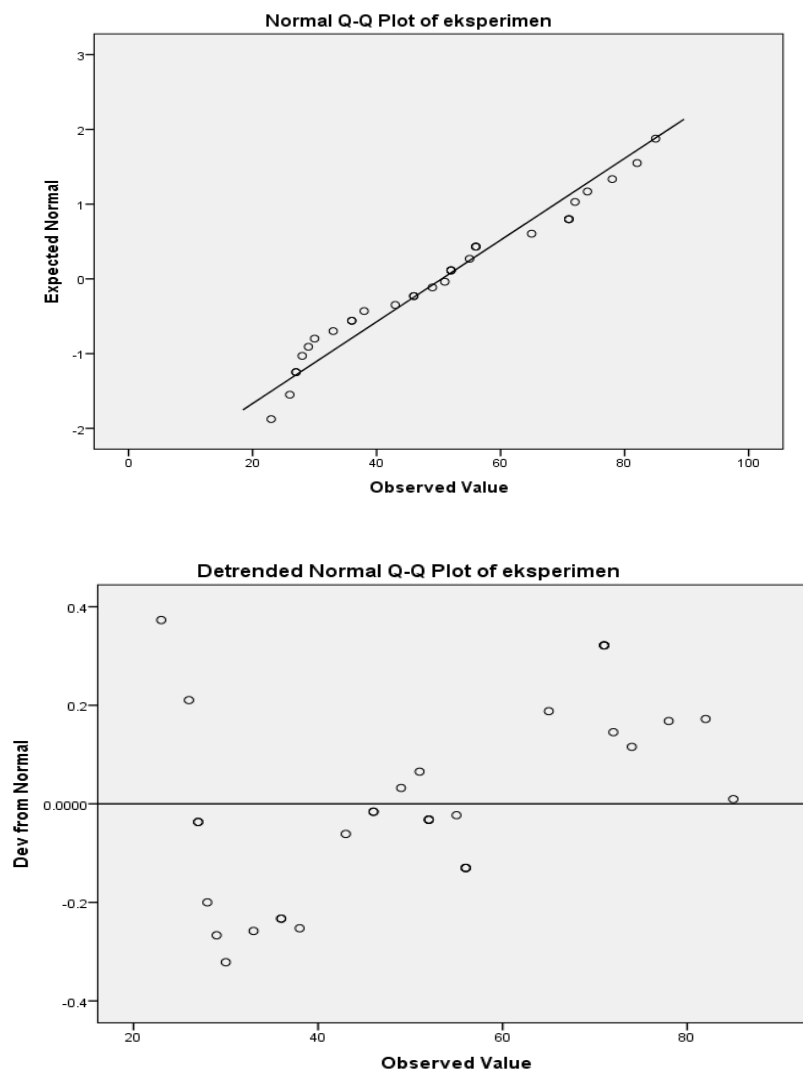
*. This is a lower bound of the true significance.

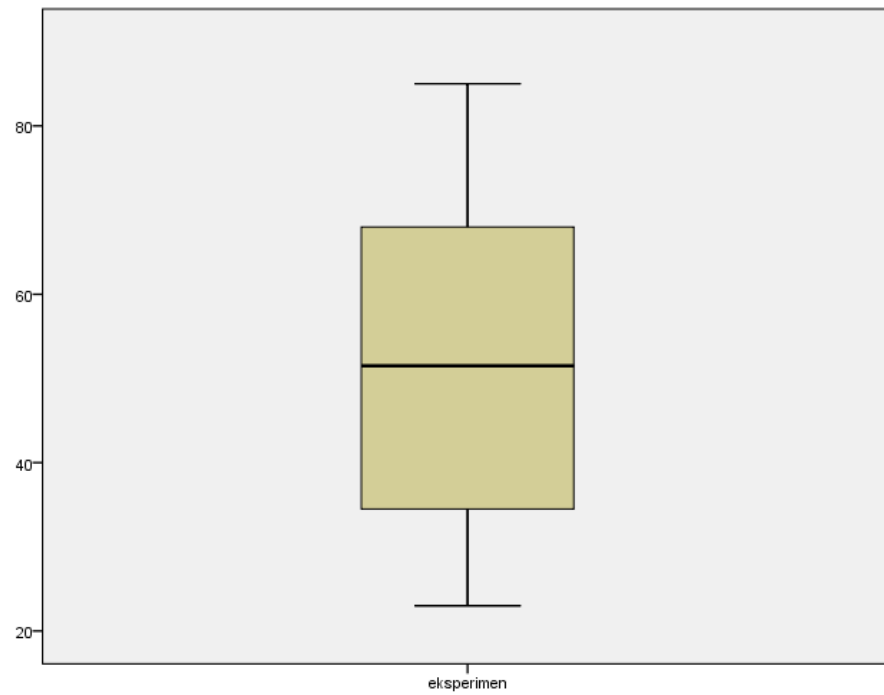
a. Lilliefors Significance Correction

Keputusan:

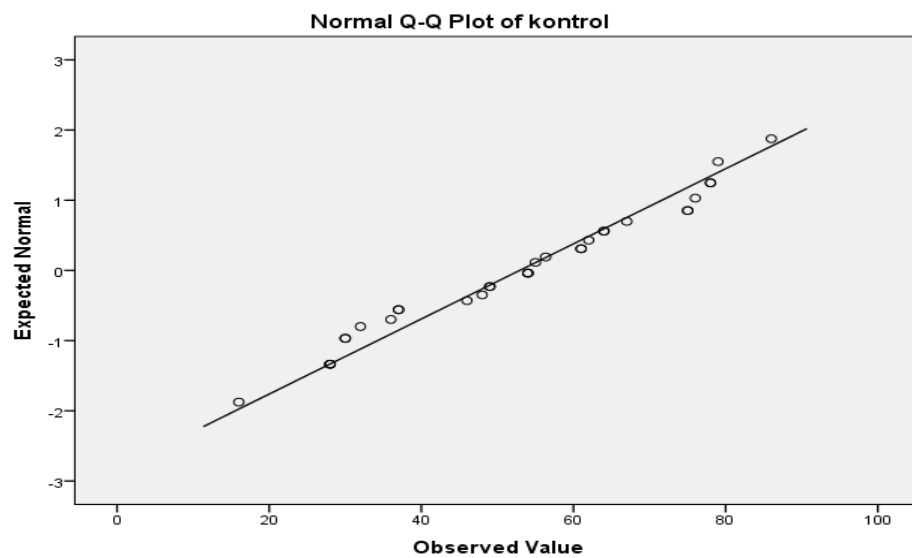
Hasil uji normalitas menggunakan SPSS 23.0 diperoleh bahwa kolom pada *Kolmogorov-Smirnov* nilai Sig. KS untuk kelas eksperimen adalah 0.200 dan kelas kontrol 0.200. Karena kedua kelas memiliki nilai Sig. > 0,05, maka H_0 diterima. Hal ini, menunjukkan bahwa data nilai Ulangan Akhir Semester ganjil berasal dari sampel yang berdistribusi normal.

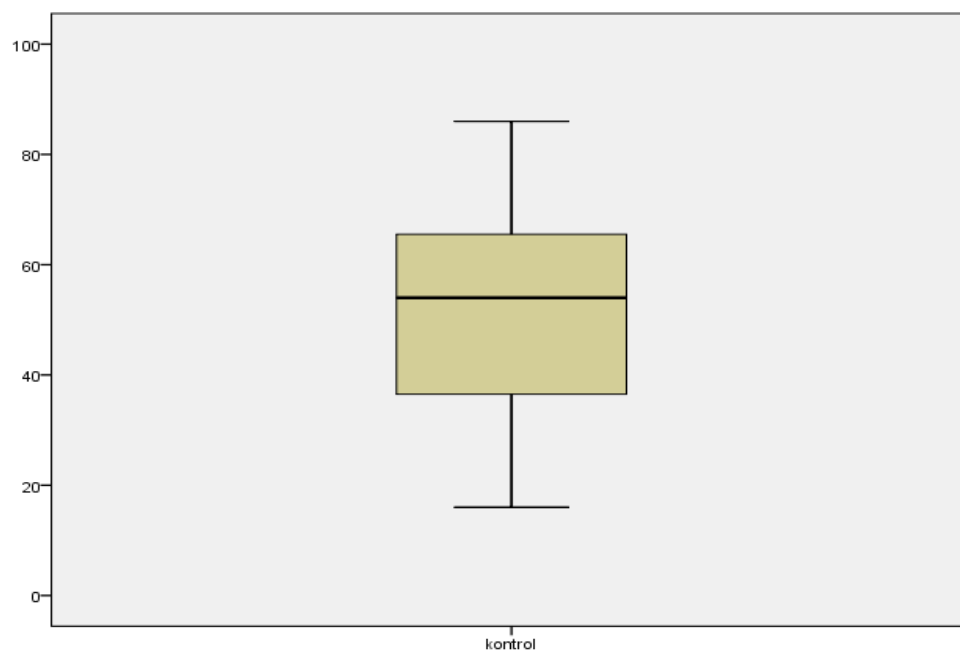
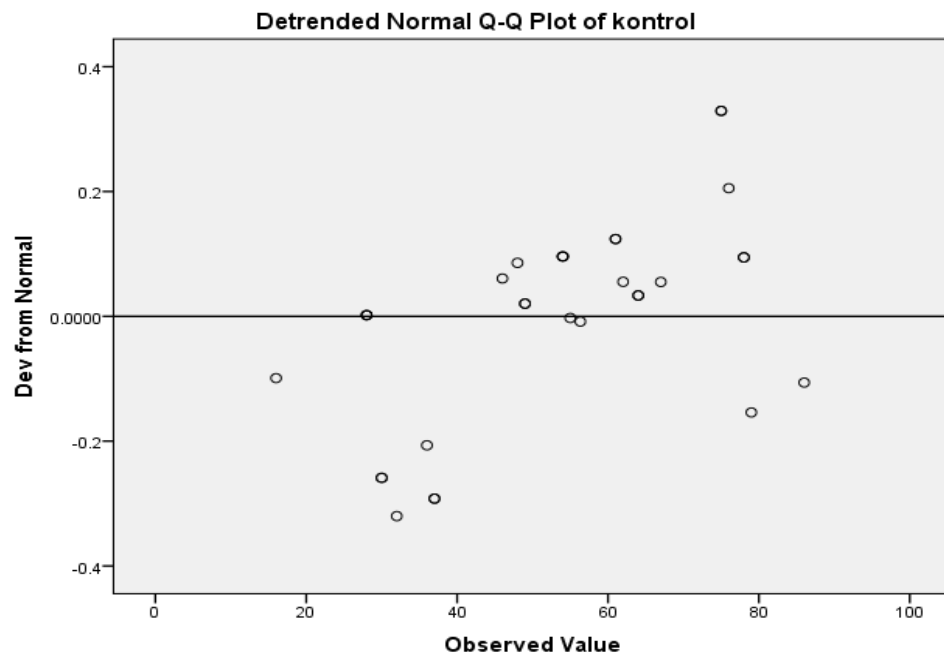
Kelas Eksperimen





Kelas Kontrol





Lampiran 18**UJI HOMOGENITAS DATA AWAL****Hipotesis :**

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians nilai kedua kelas homogen)

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians nilai kedua kelas tidak homogen)

Taraf signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$.

Kriteria pengujian:

Jika nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai Sig. $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Hasil output SPSS 23.0

ANOVA

nilai	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	93.436	1	93.436	.273	.603
Within Groups	21200.866	62	341.949		
Total	21294.303	63			

Test of Homogeneity of Variances

nilai	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	.024	1	62	.876

Keputusan:

Pada tabel *Test of Homogeneity of Variances* menunjukkan bahwa uji homogenitas menggunakan uji Levene dengan $\alpha = 0,05$ dan nilai Sig. = 0.876. Karena nilai Sig. 0.876 $> 0,05$ maka H_0 diterima. Hal ini diartikan kedua sampel memiliki varians sama atau varians nilai data awal kedua kelas homogen.

Lampiran 19

UJI KESAMAAN RATA-RATA DATA AWAL

Hipotesis:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (nilai Ulangan Akhir Semester ganjil kelas eksperimen dan kontrol memiliki rata-rata yang sama.)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (nilai Ulangan Akhir Semester ganjil kelas eksperimen dan kontrol memiliki rata-rata yang tidak sama.)

Taraf signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$.

Kriteria pengujian:

Jika nilai Prob./sig.(2 – tailed) $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai Prob./sig.(2 – tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Hasil Output SPSS 23.00

Group Statistics										
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean					
nilai	Eksperimen	32	50.50	18.293	3.234					
	Kontrol	32	52.92	18.688	3.304					

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
N	Equal variances assumed	.024	.876	-.523	62	.603	-2.417	4.623	-11.658	6.825
ai	Equal variances not assumed			-.523	61.972	.603	-2.417	4.623	-11.658	6.825

Keputusan:

Hasil uji kesamaan rata-rata menggunakan uji t dua sampel independent berbantuan SPSS 23.0 diperoleh bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.603. Karena nilai Sig. (2-tailed) $0.603 > 0,05$, maka H_0 diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa nilai Ulangan Akhir Semester ganjil kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang sama.

Lampiran 20

DAFTAR NILAI DATA AKHIR
TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
KELAS EKSPERIMEN (VIII A) DAN KELAS KONTROL (VIII B)

Kelas Eksperimen (VIII A)		
No.	kode	Nilai
1	E-01	83.33
2	E-02	71.67
3	E-03	88.33
4	E-04	80.00
5	E-05	88.33
6	E-06	96.67
7	E-07	83.33
8	E-08	95.00
9	E-09	90.00
10	E-10	81.67
11	E-11	80.00
12	E-12	71.67
13	E-13	91.67
14	E-14	83.33
15	E-15	88.33
16	E-16	93.33
17	E-17	71.67
18	E-18	78.33
19	E-19	91.67
20	E-20	88.33
21	E-21	85.00
22	E-22	83.33
23	E-23	58.33
24	E-24	91.67
25	E-25	66.67
26	E-26	83.33
27	E-27	96.67
28	E-28	90.00
29	E-29	100.00
30	E-30	88.33
31	E-31	80.00
32	E-32	71.67

Kelas Kontrol (VIII B)		
No.	kode	Nilai
1	K-01	70.00
2	K-02	66.67
3	K-03	70.00
4	K-04	66.67
5	K-05	76.67
6	K-06	58.33
7	K-07	68.33
8	K-08	66.67
9	K-09	73.33
10	K-10	65.00
11	K-11	75.00
12	K-12	71.67
13	K-13	75.00
14	K-14	63.33
15	K-15	65.00
16	K-16	58.33
17	K-17	63.33
18	K-18	70.00
19	K-19	66.67
20	K-20	80.00
21	K-21	68.75
22	K-22	70.00
23	K-23	66.67
24	K-24	76.67
25	K-25	56.33
26	K-26	48.33
27	K-27	61.67
28	K-28	66.67
29	K-29	61.67
30	K-30	66.67
31	K-31	76.67
32	K-32	56.33

Lampiran 21

PERHITUNGAN UJI NORMALITAS DATA AKHIR

Hipotesis:

H_0 = Data nilai tes kemampuan komunikasi matematis kelas sampel berdistribusi normal.

H_a = Data nilai tes kemampuan komunikasi matematis kelas sampel tidak berdistribusi normal.

Taraf signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$

Kriteria pengujian

Jika nilai Sig. KS $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai Sig. KS $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Hasil output SPSS 23.0:

Case Processing Summary							
Kelas		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai	Eksperimen	32	100.0%	0	0.0%	32	100.0%
	Kontrol	32	100.0%	0	0.0%	32	100.0%

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen	.141	32	.109	.952	32	.164
kontrol	.133	32	.161	.969	32	.466

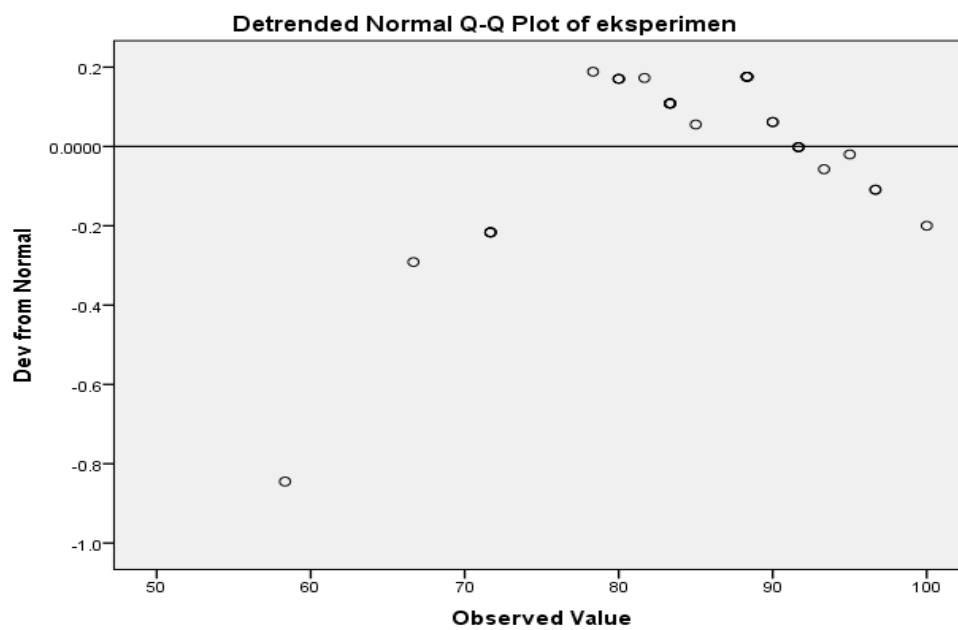
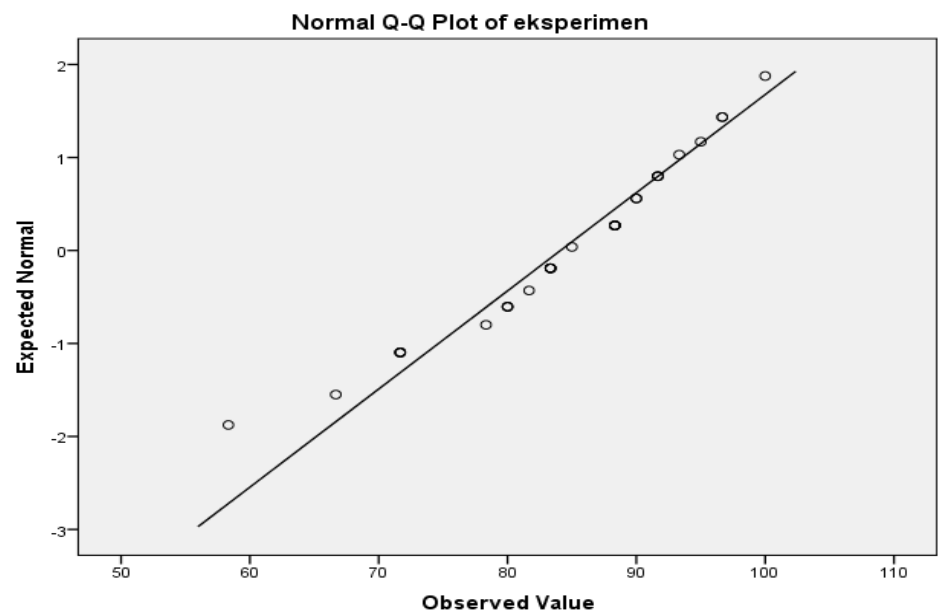
a. Lilliefors Significance Correction

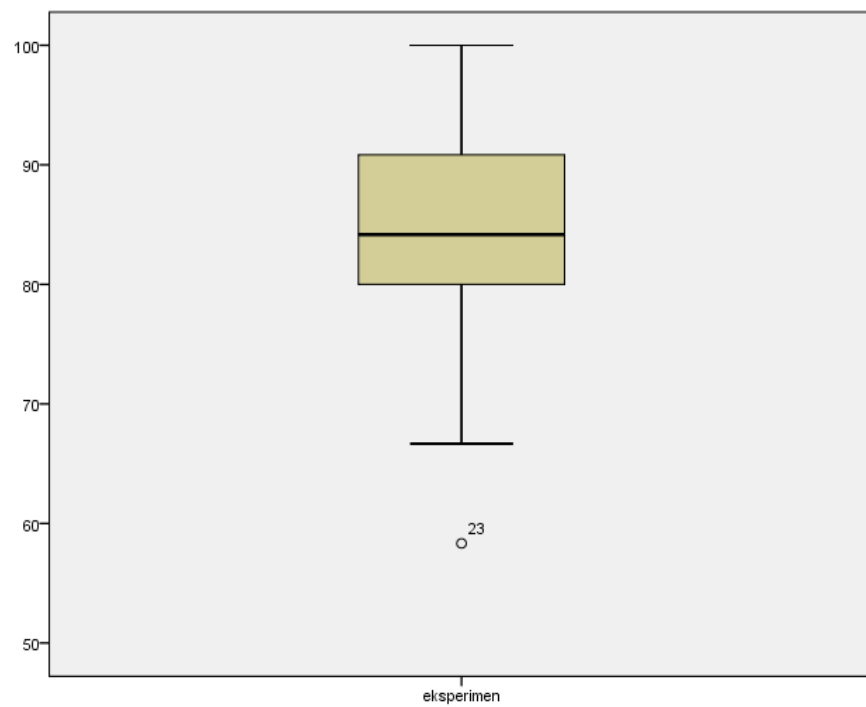
Keputusan:

Hasil uji normalitas menggunakan SPSS 23.0 diperoleh bahwa pada kolom *Kolmogorov-Smirnov^a* nilai Sig. KS untuk kelas eksperimen adalah 0.109 dan kelas

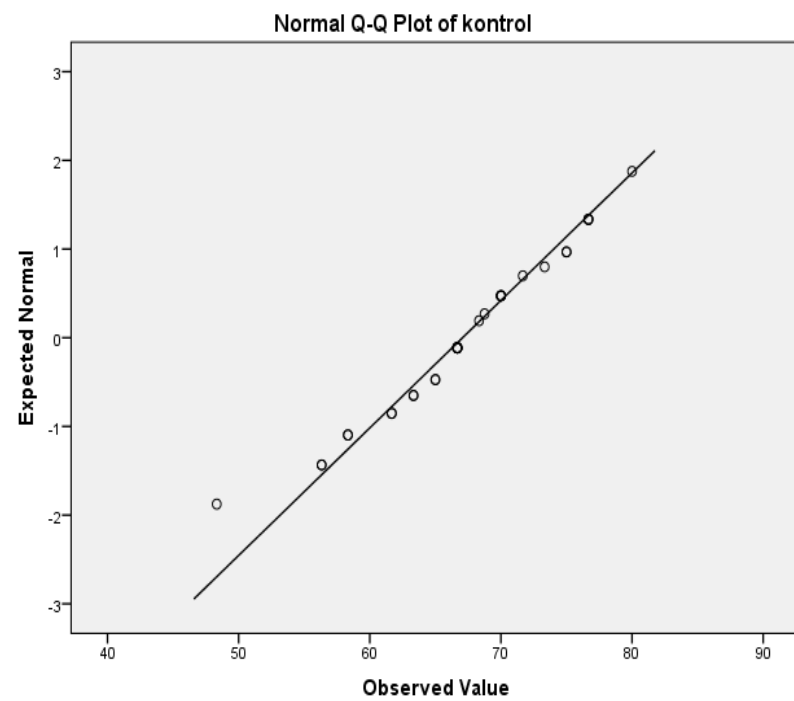
kontrol 0.161. Karena kedua kelas memiliki nilai $\text{Sig. KS} > 0,05$, maka H_0 diterima. Hal ini, menunjukkan nilai tes kemampuan komunikasi matematis kelas sampel berdistribusi normal.

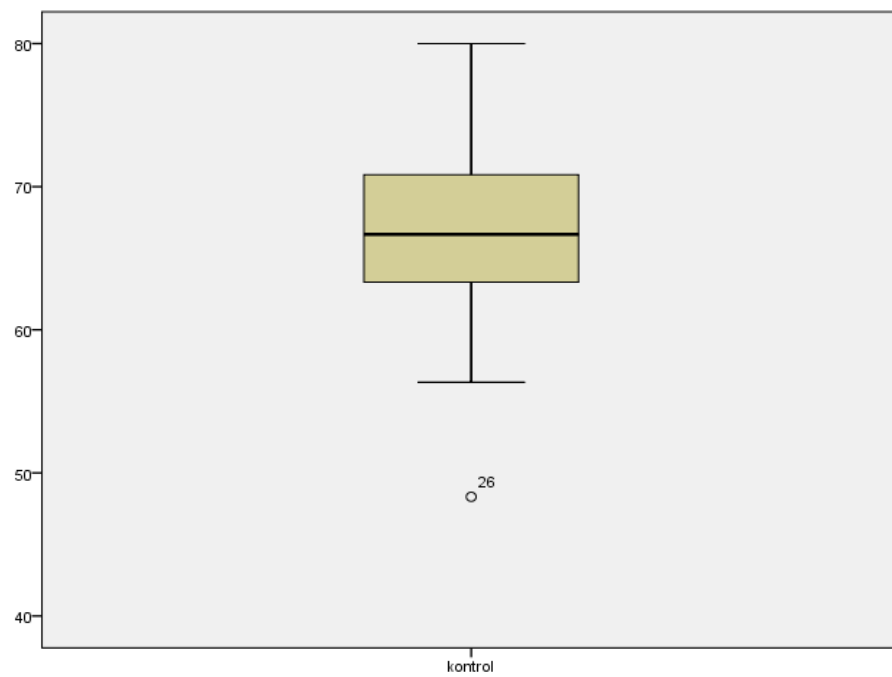
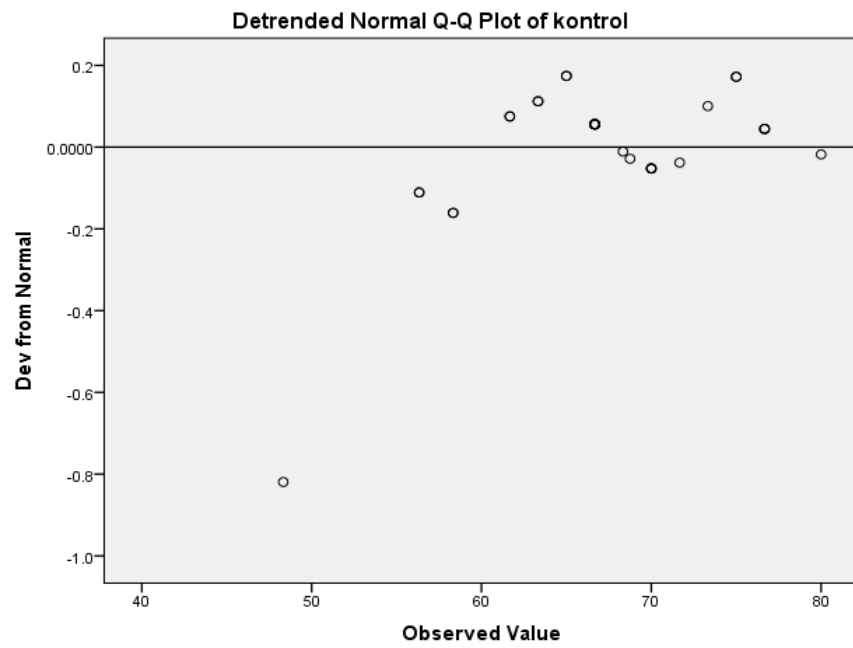
Kelas eksperimen





Kelas Kontrol





Lampiran 22

PERHITUNGAN UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR

Hipotesis:

$$H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{varians kedua kelas homogen})$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 (\text{varians kedua kelas tidak homogen})$$

Taraf signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$

Kriteria pengujian

Jika nilai Sig. $\geq 0,05$ maka H_o diterima.

Jika nilai Sig. $< 0,05$ maka H_o ditolak.

Hasil output SPSS 23.0:

ANOVA					
nilai	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4644.934	1	4644.934	67.250	.000
Within Groups	4282.309	62	69.069		
Total	8927.242	63			

Test of Homogeneity of Variances				
nilai	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	2.717	1	62	.104

Keputusan:

Hasil uji homogenitas menggunakan *Uji Levene* berbantuan SPSS 23.0 diperoleh nilai Sig. adalah sebesar 0.104. Karena nilai Sig. $0.104 > 0,05$, maka H_o diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa kedua sampel memiliki varians sama atau varians kedua kelas homogen.

Lampiran 23

PERHITUNGAN KETUNTASAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DATA AKHIR

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0 = \mu \leq 70$ (rata-rata kemampuan komunikasi matematis kurang dari sama dengan 70).

$H_a = \mu > 70$ (rata-rata kemampuan komunikasi matematis kurang dari 70).

Kriteria pengujian:

Kriteria pengujiannya adalah jika nilai Sig. (2-tailed) $\geq \alpha$ maka H_0 diterima dan jika nilai Sig. (2-tailed) $< \alpha$ maka H_0 ditolak. Dimana taraf signifikansi (α) dalam penelitian ini adalah 0,05.

Hasil output SPSS 23

One-Sample Statistics						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean		
Eksperimen	32	84.1144	9.47515	1.67499		

One-Sample Test						
Test Value = 70						
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Eksperimen	8.427	31	.000	14.11437	10.6982	17.5305

Berdasarkan hasil output SPSS 23.0 menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, dengan demikian H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII B SMP N 4 Demak tahun ajaran 2018/2019 pokok bahasan teorema Pythagoras menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis demonstrasi mencapai KKM sebesar 70.

Lampiran 24

PERHITUNGAN UJI INDEPENDENT SAMPEL T-TEST

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *project based learning* berbasis demonstrasi pada pokok bahasan teorema Pythagoras kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran Ekspositori).

$H_a: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* berbasis demonstrasi pada pokok bahasan teorema Pythagoras lebih dari rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran Ekspositori).

Taraf signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$

Kriteria pengujian:

Jika nilai Sig. (2 – tailed) $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai Sig. (2 – tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Hasil output SPSS 23.0:

Group Statistics					
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai	Eksperimen	32	84.1144	9.47515	1.67499
	Kontrol	32	67.0759	6.95417	1.22933

Independent Samples Test

Equal variances	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- taile d)	Mean Differ ence	Std. Error Differ ence	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Assume d	2.717	.104	8.201	62	.000	17.038	2.077	12.885	21.191
not assumed			8.201	56.886	.000	17.038	2.077	12.877	21.199

Keputusan:

Berdasarkan hasil perhitungan *Group Statistics* dengan SPSS 23.0 diketahui rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran *project based learning* berbasis Demonstrasi sebesar 84.1144 dan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran Ekspositori sebesar 67.0759 selisih rata-rata antara keduanya cukup signifikan yaitu 17.03.

Berdasarkan hasil perhitungan *Independent Samples Test* dengan SPSS 23.0 diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran *project based learning* berbasis Demonstrasi lebih baik dari rata-rata nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran Ekspositori.

**HASIL REKAPAN LEMBAR PENGAMATAN
AKTIVITAS BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN (VIII B)**

No	Kode	Pertemuan Ke-			Skor Total	Nilai Akhir
		ke-1	ke-2	ke-3		
1	E-1	36	37	39	112	84.85
2	E-2	29	31	36	96	72.73
3	E-3	38	39	42	119	90.15
4	E-4	32	37	38	107	81.06
5	E-5	36	39	42	117	88.64
6	E-6	41	43	44	128	96.97
7	E-7	36	37	39	112	84.85
8	E-8	41	42	44	127	96.21
9	E-9	40	42	42	124	93.94
10	E-10	34	38	38	110	83.33
11	E-11	30	37	41	108	81.82
12	E-12	27	34	39	100	75.76
13	E-13	38	42	42	122	92.42
14	E-14	36	36	39	111	84.09
15	E-15	38	40	40	118	89.39
16	E-16	38	39	44	121	91.67
17	E-17	30	32	34	96	72.73
18	E-18	33	34	39	106	80.30
19	E-19	38	38	39	115	87.12
20	E-20	36	40	41	117	88.64
21	E-21	35	35	38	108	81.82
22	E-22	31	37	43	111	84.09
23	E-23	29	33	36	98	74.24
24	E-24	38	40	44	122	92.42
25	E-25	34	36	36	106	80.30
26	E-26	36	38	38	112	84.85
27	E-27	42	42	44	128	96.97
28	E-28	39	40	42	121	91.67
29	E-29	40	43	44	127	96.21
30	E-30	41	43	44	128	96.97
31	E-31	26	28	34	88	66.67
32	E-32	27	31	34	92	69.70
Jumlah		1125	1203	1279	3607	
Persentase		79.9%	85.4%	90.8%		

Keterangan :

Skor Maksimal = 44 + 44 + 44 = 132

Nilai Akhir = (Skor total tiap siswa : skor maksimal) × 100

Lampiran 26

HASIL REKAPAN LEMBAR PENGAMATAN
AKTIVITAS BELAJAR SISWA DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA KELAS EKSPERIMEN (VIII B)

No	Kode	NILAI	
		Aktivitas Belajar	Kemampuan Komunikasi Matematis
1	E-1	84.85	83.33
2	E-2	72.73	71.67
3	E-3	90.15	88.33
4	E-4	81.06	80.00
5	E-5	88.64	88.33
6	E-6	96.97	96.67
7	E-7	84.85	83.33
8	E-8	96.21	95.00
9	E-9	93.94	90.00
10	E-10	83.33	81.67
11	E-11	81.82	80.00
12	E-12	75.76	71.67
13	E-13	92.42	91.67
14	E-14	84.09	83.33
15	E-15	89.39	88.33
16	E-16	91.67	93.33
17	E-17	72.73	71.67
18	E-18	80.30	78.33
19	E-19	87.12	91.67
20	E-20	88.64	88.33
21	E-21	81.82	85.00
22	E-22	84.09	83.33
23	E-23	74.24	58.33
24	E-24	92.42	91.67
25	E-25	80.30	66.67
26	E-26	84.85	83.33
27	E-27	96.97	96.67
28	E-28	91.67	90.00
29	E-29	96.21	100.00
30	E-30	96.97	88.33
31	E-31	66.67	80.00
32	E-32	69.70	71.67
Jumlah		2733	2692
Persentase		85.39%	80.62%

Lampiran 27

PERHITUNGAN PENGARUH DATA AKHIR (UJI LINIERITAS)

➤ Uji Regresi Linieritas

Hipotesis:

H_0 : $b = 0$ (persamaan tak linear atau tak ada relasi antara aktivitas belajar siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis).

H_1 : $b \neq 0$ (persamaan linear atau ada relasi antara aktivitas belajar siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis).

Taraf signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$.

Kriteria pengujian:

Kriteria pengujian hipotesis yang digunakan adalah nilai signifikan pada tabel $Coefficients^a < 5\%$ maka H_0 ditolak.

Hasil output SPSS 23.0

Coefficients					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	1.847	9.179		.201
	Aktivitas Belajar	.963	.107	.854	.000

a. Dependent Variable: Kemampuan Komunikasi Matematis

Hasil analisis regresi sederhana pada tabel $Coefficients^a$, menunjukkan bahwa model persamaan regresi yang dicari yaitu nilai Sig. $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa persamaan regresinya yaitu $\hat{Y} = 1.847 + 0.963 X$, dimana X adalah variabel nilai aktivitas belajar siswa (variabel *independent*) dan Y adalah kemampuan komunikasi matematis (variabel *dependent*). Sehingga dapat diartikan

bahwa setiap kenaikan satu satuan variabel (skor aktivitas belajar siswa) maka akan menaikkan nilai Y sebesar 0.963. Untuk mengetahui persamaan regresi tersebut berarti, terlebih dahulu akan dilakukan uji keberartian dan kelinieran persamaan regresi.

➤ Uji Keberartian

Hipotesis:

H_0 : $b = 0$ (koefisien arah regresi tidak berarti)

H_1 : $b \neq 0$ (koefisien itu berarti)

Taraf signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$.

Kriteria Pengujian:

Kriteria pengujian hipotesis jika probabilitas $\text{Sig.} < \alpha(0,05)$ maka H_0 ditolak dan jika nilai probabilitas $\text{Sig.} > \alpha(0,05)$ maka H_0 diterima. Dalam penelitian ini analisis data menggunakan bantuan SPSS 23.0 dapat dilihat pada tabel ANOVA^b.

Hasil output SPSS 23.0:

		ANOVA ^a				
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2031.492	1	2031.492	81.082	.000 ^b
	Residual	751.643	30	25.055		
	Total	2783.135	31			

a. Dependent Variable: Kemampuan Komunikasi Matematis

b. Predictors: (Constant), Aktivitas Belajar

Hasil analisis keberartian koefisien regresi pada tabel ANOVA^a, diperoleh nilai $\text{Sig.} < \alpha$ ($0,000 < 0,05$), sehingga H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi berarti, dengan kata lain terdapat pengaruh yang berarti antara aktivitas belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

➤ **Uji Kelinearan antara Nilai Aktivitas Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Hipotesis:

$H_0 : b = 0$ (model regresi linear)

$H_a : b \neq 0$ (model regresi tidak linear)

Taraf signifikan:

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\% = 0,05$.

Kriteria Pengujian:

Kriteria pengujian hipotesis yaitu H_0 diterima jika nilai probabilitas Sig. > 0,05 dan H_a ditolak jika nilai probabilitas Sig. < 0,05. Dalam penelitian ini analisis data menggunakan bantuan SPSS 23.0 dapat dilihat besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen pada tabel *metode summary* kolom *R Square*.

Hasil output SPSS 23.0 :

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.854 ^a	.730	.721	5.00548	.730	81.082	1	30	.000

a. Predictors: (Constant), Aktivitas Belajar

b. Dependent Variable: Kemampuan Komunikasi Matematis

ANOVA						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2031.492	1	2031.492	81.082	.000 ^b
	Residual	751.643	30	25.055		
	Total	2783.135	31			

a. Dependent Variable: Kemampuan Komunikasi Matematis

b. Predictors: (Constant), Aktivitas Belajar

β (beta) yang terstandar pada tabel analisis uji linieritas antara aktivitas belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut menunjukkan bahwa nilai *R Square* sebesar 0.730 atau 73% dari koefisien 0.963. Sehingga secara teoritis nilai tersebut menunjukkan sama dengan koefisien korelasi. Hal ini dapat diartikan bahwa hubungan X dan Y adalah linier berarti dan besar koefisien korelasinya adalah 0.963. *R Square* disebut koefisien determinasi yang dalam hal ini 73% kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dijelaskan oleh variabel nilai aktivitas belajar sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain. Sehingga 73% variasi yang terjadi di dalam Y dapat dijelaskan oleh X melalui model regresi $\hat{Y} = 1.847 + 0.963 X$ sedangkan 27% dipengaruhi oleh variabel lain, dimana X adalah variabel nilai aktivitas belajar siswa.

Lampiran 28

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 6.1 Pembelajaran Eksperimen *Project Based Learning* Berbasis Demonstrasi



Gambar 6.2 Diskusi Sesama Kelompok Untuk Menyelesaikan Proyek



Gambar 6.3 Siswa Mendemonstrasikan Hasil Proyek Kelas Eksperimen



Gambar 6.4 Proses Pembelajaran Kelas Kontrol

Lampiran 29

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 4 DEMAK
Desa Mulyorejo, Mulyorejo, Kec. Demak, Kab. Demak, Prov. Jawa Tengah, Kode Pos: 59551
Telepon. 02914284055 Email: smp4demak@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor :

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMP Negeri 4 Demak. Menerangkan bahwa:

Nama : Sri Suhandono
NIM : 34201300195
Fakultas / Prodi : S 1 / Pendidikan Matematika
Universitas : UNISSULA

Yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian Skripsi dengan judul “ PEMBELAJARAN
PROJECT BASED LEARNING BERBASIS DEMONSTRASI TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP POKOK BAHASAN TEOREMA PYTHAGORAS “

Waktu Pelaksanaan : 28 Januari 2019 s/d 6 Februari 2019
Tempat : SMP Negeri 4 Demak

Demikian surat keterangan ini di buat, untuk dapat berguna seperlunya.

Demak, 16 Februari 2019
Kepala Sekolah,

MULYADI, S.Pd, M.Si
NIP. 19620202 198703 1 010

Lampiran 30

LEMBAR PENGAMATAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

Pertemuan ke- : pertemuan ke 3
 Hari/tanggal : 5 Februari 2019
 Petunjuk :

1. Berilah skor pengamatan sesuai dengan indikator penelitian yang muncul dalam pembelajaran dengan kriteria: Sangat aktif = 4, Aktif = 3, Cukup = 2, Kurang = 1

No	Nama Siswa	Indikator Aktivitas Belajar											Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	ABDUR ROHMAN	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	40
2	ACHMAD NURISYNANTO	4	3	4	3	2	3	4	2	4	4	3	36
3	AHMAD NOR FAIS	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	42
4	ANDIKA SURYA PRATAMA	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	38
5	ANDINI NAJDATUL MUNA	4	3	4	4	3	4	2	4	4	3	4	39
6	ANDREA PRAMANA PUTRA	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	38
7	CHELSEA RAHMAWATI	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	39
8	CLOUDIA CITRA ELVIRA	4	2	2	4	3	2	3	2	2	2	4	30
9	DEVINA ALFUNIAMAH	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	39
10	DIAH ASTIN ANGGRAINI	3	3	2	2	3	2	3	4	4	3	4	34
11	DICKY WAHYU PRASETYA	4	2	4	2	3	3	4	4	3	3	3	35
12	DIFQI ADITYA SAPUTRA	2	4	2	2	3	3	4	2	3	4	2	31
13	FANISA USMA APRILIA	4	4	4	3	2	4	3	4	4	3	3	38
14	FANY ADELIA	2	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	37
15	FIRMAN WIJAYA	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	4	37
16	GISCA SCANIA MANUNAL AHNA	4	3	4	3	2	4	3	3	4	1	3	34
17	HAEKAL INDRA PURNAMA	4	3	4	2	3	4	3	3	2	3	3	34
18	INTAN PUSPITASARI	3	2	4	3	4	3	3	4	3	3	4	36
19	KURNIA PUTRI RAMADHANI	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	39
20	MAHFUD ALWI	3	3	2	4	4	3	2	4	3	4	3	35
21	MOHAMMAD ANDIKA	4	3	4	3	2	4	4	4	3	3	4	38
22	MUHAMMAD ABDURROKHIM	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	37
23	MUHAMMAD ALFA RISKI	3	4	4	3	4	2	3	4	3	3	3	36
24	MUHAMMAD UBADILLAH NAWAWI	4	2	3	3	4	3	4	4	3	4	4	38
25	NIKEN ENGELIYA	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	39
26	RAFI AKBAR PRATAMA PUTRA	4	2	3	3	3	3	4	4	4	3	3	36
27	SALSABILA QUTRATU AINI	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	40
28	SEPTIYAN INDRA ARIYANTO	4	3	2	4	3	4	4	3	4	3	3	37
29	SINDI AMELIA	3	4	2	4	4	1	2	4	3	3	2	32
30	SINDI KURNIA DEWI	4	3	2	3	3	4	2	2	4	2	4	33
31	TYA SEPTIANY	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	2	37
32	WINDI NIRMALA PUTRI	4	2	3	4	2	3	2	4	3	4	3	34

Semarang, 28 Januari 2019

Mengetahui,

Guru Matematika

Harvanto S.Pd.

NIP. 196501231995121001

Peneliti

Sri Suhandono

NIM. 34201300195

Lampiran 31

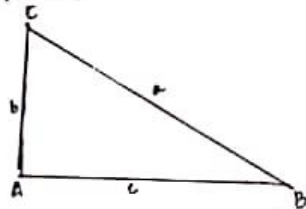
LEMBAR KERJA SISWA

Lembar Penyelesaian Proyek

1. Sebuah Segitiga ABC, Siku-siku di titik A dengan Panjang AB sama dengan 4cm dan Panjang AC sama dengan 3 cm. Tentukan Panjang BC!

⇒ Pada Segitiga Siku-siku di A, maka Sisi a atau Panjang BC merupakan Sisi Miring Segitiga. Sisi b (garis AC) dan Sisi c (garis AB) disebut Penyiku.

Segitiga Siku-siku di A



Untuk Segitiga Siku-siku, selalu berlaku aturan Pythagoras sebagai berikut. $a^2 = b^2 + c^2$

dengan :

a. = panjang sisi di depan sudut A pada gambar merupakan Sisi Miring

b = panjang sisi di depan sudut B

c = panjang sisi di depan sudut C

Pada soal diketahui : $b = AC = 3\text{ cm}$, dan $c = AB = 4\text{ cm}$. Dengan menggunakan Pythagoras, maka panjang Sisi a atau Sisi BC adalah

$$BC^2 = AC^2 + AB^2$$

$$a^2 = b^2 + c^2$$

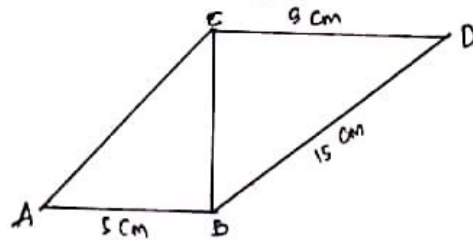
$$= 3^2 + 4^2$$

$$= 9 + 16$$

$$= \sqrt{25} = 5\text{ cm}$$

Lembar Penyelesaian Proyek

2. Tentukan Panjang AC pada Gambar dibawah ini!



⇒ Sebelum Mencari Panjang AC kita cari tahu dulu Panjang BC

$$\begin{aligned} BC^2 &= BD^2 - CD^2 \\ &= 18^2 - 9^2 \\ &= 324 - 81 \\ &= 243 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{243} \\ &= 15.6 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC^2 &= BC^2 + AB^2 \\ &= 18^2 + 5^2 \\ &= 324 + 25 \\ &= 349 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{349} \\ &= 18.7 \text{ cm} \end{aligned}$$

Lampiran 32

LEMBAR JAWAB KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Kelas Eksperimen

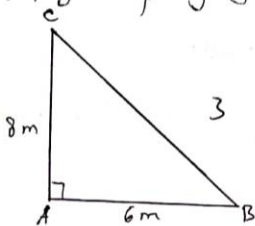
96

TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nama : Cloudia Citra Elvira Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras
Kelas : VIII A Waktu : 80 Menit

1. Dik : $AC = 8\text{ m}$
 $AB = 6\text{ m}$ 3

Ditanya : panjang tangga bersandar pd tembok?



$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 6^2 + 8^2$$

$$BC^2 = 36 + 64$$

$$BC^2 = 100$$

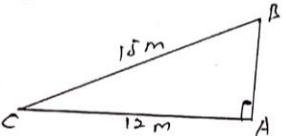
$$BC = \sqrt{100} = 10\text{ m}$$

Jadi panjang tangga tersebut adalah 10 meter

3. Diketahui : $CB = 15\text{ m}$
 $CA = 12\text{ m}$

3 Ditanya : tinggi tenda?

Penyelesaian:



3 Panjang AB adalah

$$AB^2 = BC^2 - AC^2$$

$$AB^2 = 15^2 - 12^2$$

$$AB^2 = 225 - 144$$

$$AB = \sqrt{81}$$

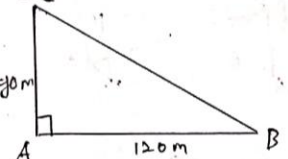
$$AB = 9\text{ m}$$

Jadi tinggi tenda adalah 9 m

2. Ditanya : $t = 96\text{ m}$
 $q = 120\text{ m}$

3 Ditanya : Jarak nahkoda dengan puncak mercusuar?

penyelesaian:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 120^2 + 90^2$$

$$BC^2 = 14400 + 8100$$

$$BC = \sqrt{22500}$$

$$BC = 150\text{ m}$$

Jadi jarak nahkoda dengan kapal 150 m

B.

4. Diketahui: $t = 4$ m berbentuk kubus.
 Ditanya: panjang tali yg dibutuhkan?

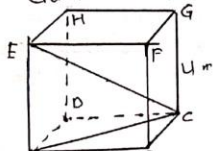
Jawab:

3

a. Gambar dalam bentuk matematika.

maka panjang diagonal ruang adalah.

3



mencari panjang AC dulu

$$\begin{aligned} EC^2 &= AC^2 + AE^2 \\ EC^2 &= (4\sqrt{2})^2 + 4^2 \\ EC^2 &= 32 + 16 \\ EC &= \sqrt{48} \\ &= 4\sqrt{3} \text{ m} \end{aligned}$$

3

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC^2 = 4^2 + 4^2$$

$$AC^2 = 16 + 16$$

$$AC = \sqrt{32}$$

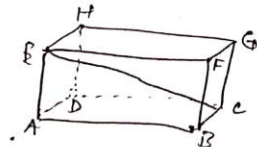
$$AC = 4\sqrt{2} \text{ m}$$

Jadi panjang tali yg dibutuhkan
 $4\sqrt{3} \text{ m}$

5. Diketahui: $p = 16$ m
 $l = 12$ m
 $t = 15$ m

- 3 Ditanya: Jarak yg ditempuh Ali saat menyelam secara diagonal ruang

2



Jarak AC adalah

$$\begin{aligned} AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\ AC^2 &= 16^2 + 12^2 \\ AC^2 &= 256 + 144 \\ AC &= \sqrt{400} = 20 \text{ m} \end{aligned}$$

Kelas Kontrol

TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nama : Muhammad Muhajut Najib

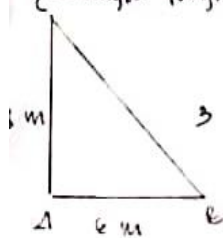
Pokok Bahasan : Teorema Pythagoras

Kelas : VIII B

Waktu : 80 Menit

D₁ : $AC = 8 \text{ cm}$
 $AB = 6 \text{ cm}$

ditanya: panjang tangga bersandar pada tembok?



$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 6^2 + 8^2$$

$$BC^2 = 36 + 64$$

$$BC^2 = 100$$

$$BC = \sqrt{100}$$

$$BC = 10 \text{ m}$$

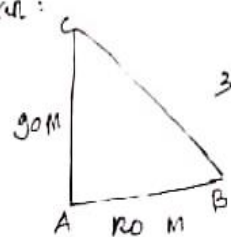
Jadi panjang tangga
 tersebut adalah 10 meter

$$\frac{42}{60} \times 100 = 70$$

Ditanya : $t = 90 \text{ m}$
 $a = 120 \text{ m}$

ditanya: jarak nahkoda dengan puncak mercusuar?

Penyelesaian:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 120^2 + 90^2$$

$$BC^2 = 14400 + 8100$$

$$BC = \sqrt{22500}$$

$$BC = 150 \text{ m}$$

Jadi jarak nahkoda dengan puncak mercusuar adalah 150 m

4. Diketahui : $t = 4$ m berbentuk kubus
 Ditanya : Panjang tali yg dibutuhkan.)

Jawab :

Mencari panjang Ac dulu

$$Ac^2 = AB^2 + Bc^2$$

$$= 4^2 + 4^2$$

$$= 16 + 16$$

$$= \sqrt{32}$$

$$= 4\sqrt{2} \text{ m}$$

Maka diagonal ruang adalah

$$Ec^2 = Ac^2 + Ae^2$$

$$= (4\sqrt{2})^2 + 4^2$$

$$= 32 + 16$$

$$= \sqrt{48}$$

$$= 4\sqrt{3} \text{ m}$$

Jadi, Panjang tali yang dibutuhkan $4\sqrt{3}$ m

8. Diketahui $p = 16$ m
 $l = 12$ m
 $t = 15$ m

Ditanya : Jarak yang ditempuh di saat Menjelam secara diagonal ruang

Jarak Ac adalah

$$Ac^2 = AB^2 + Bc^2$$

$$= 16^2 + 12^2$$

$$= 256 + 144$$

$$= \sqrt{400} = 20 \text{ m}$$