

Lembar

Kerja

Peserta

Didik

PROGRAM LINEAR

Ignatia Setio Pangestuti

PERTEMUAN 1

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : X / I
Materi Pokok : Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Dua Variabel
Alokasi Waktu : 1 jp @ 45 menit
Tanggal Kegiatan :

Nama :
Kelas :
Nomor Absen :

A. Kompetensi Dasar

3.4 Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel

B. Tujuan Pembelajaran

- 3.4.1.1 Dengan membaca buku non-teks, siswa menganalisis persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dengan benar
- 3.4.1.2 Dengan memperhatikan contoh pada tayangan ppt, siswa mampu menentukan output persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dengan tanggung jawab
- 3.4.1.3 Melalui aplikasi geogebra, siswa dapat menemukan perbedaan output antara persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel secara jelas

C. Petunjuk Pengisian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

- 1. Isilah identitas kalian pada tempat yang telah disediakan !
- 2. Perhatikan petunjuk dan lakukan kegiatan yang ada dalam LKPD !
- 3. Kerjakan setiap permasalahan yang terdapat dalam LKPD dengan menuliskan cara kerjanya pada lembar jawaban yang sudah disediakan !
- 4. Apabila menemukan masalah, silakan untuk bertanya kepada guru !

D. Aktivitas

Kegiatan 1 : Pemberian stimulus dengan menanya Identifikasi Masalah

- 1. Berikan satu contoh variabel !
Penyelesaian :
- 2. Berikan satu contoh persamaan linear 2 variabel !
Penyelesaian :

3. Berikan satu contoh pertidaksamaan linear 2 variabel !

Penyelesaian :

4. Jelaskan perbedaan persamaan dan pertidaksamaan linear !

Penyelesaian :

Kegiatan 2

Menganalisis dan Menalar Masalah

1. Coba gambar contoh persamaan linear 2 variabel yang kalian buat !

Penyelesaian :

2. Berbentuk apa persamaan linear 2 variabel ?

Penyelesaian :

3. Coba gambar contoh pertidaksamaan linear 2 variabel yang kalian buat !

Penyelesaian :

4. Berupa apa bentuk pertidaksamaan linear 2 variabel ?

Penyelesaian :

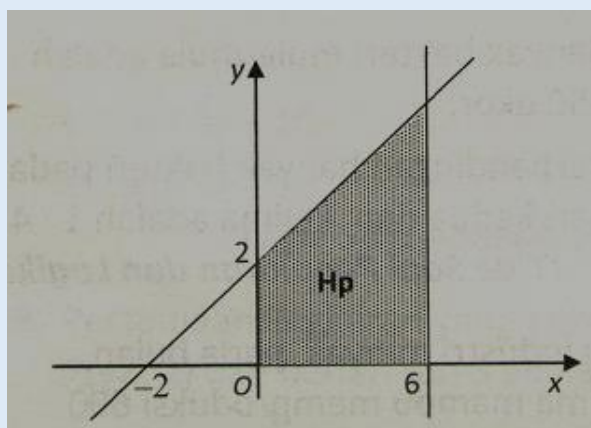
Kegiatan 3

Kesimpulan :

Kegiatan 4

Kegiatan Mandiri (Pribadi)

Tentukan sistem pertidaksamaannya !



E. Rubrik Penilaian

1. Penilaian Sikap

Berupa pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung.

No	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		(91 – 100)	(81 – 90)	(71 – 80)	≤70
1	Santun dalam bertutur kata atau berkomunikasi selama kegiatan pembelajaran				
2	Respon dan keaktifan dalam kegiatan pembelajaran				
3	Ketepatan waktu saat mengerjakan dan mengumpulkan pekerjaan				

Kriteria :

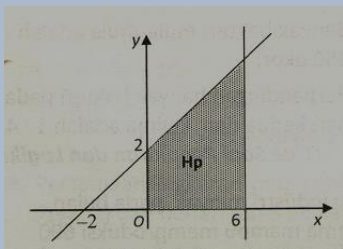
- 91 – 100 : sangat baik
81 – 90 : baik
71 – 80 : cukup baik
≤70 : kurang

Skor Penilaian Sikap

$$Skor = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{3}$$

2. Penilaian Pengetahuan

Berupa penilaian pada kegiatan mandiri, yaitu kegiatan 4.

No	Rubrik Penilaian	Catatan
1	 <p>Sistem Pertidaksamaan Linear adalah</p> $\begin{cases} x \leq 6 \\ x - y \geq -2 \\ x \geq 0 ; y \geq 0 \end{cases}$	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 10 jika peserta didik mampu menemukan variabel dengan tepat • Skor 20 jika peserta didik mampu memutuskan masing-masing persamaan linear dua variabel dengan benar • Skor 35 jika peserta didik mampu memutuskan masing-masing pertidaksamaan linear dua variabel dengan tepat • Skor 20 jika peserta didik mampu memutuskan 2 syarat non-negatif pertidaksamaan linear dengan tepat.

$$\text{Skor Penilaian Pengetahuan : Total dari masing-masing catatan}$$

3. Penilaian Keterampilan

Berupa penilaian Unjuk Kerja dari kegiatan 1 sampai dengan kegiatan 3.

No	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		(91 – 100)	(81 – 90)	(71 – 80)	≤70
1	Ketepatan dalam mengidentifikasi masalah				
2	Ketelitian dan ketepatan dalam menggambar				
3	Ketepatan dalam menentukan sistem pertidaksamaan linear				

Kriteria :

91 – 100 : sangat terampil

81 – 90 : terampil

71 – 80 : cukup terampil

≤70 : kurang

Skor Penilaian Keterampilan

$$Skor = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{3}$$

PARAF	
GURU	SISWA

PERTEMUAN 2

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : X / I
Materi Pokok : Model Matematika dan Menentukan Nilai Maksimum dan Minimum
Alokasi Waktu : 2 jp @ 45 menit
Tanggal Kegiatan :

Nama Kelompok :
Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.

Kelas :
Nomor Absen :

A. Kompetensi Dasar

3.4 Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel

B. Tujuan Pembelajaran

- 3.4.2.1 Setelah mengamati tayangan video di youtube, siswa mampu menemukan fungsi tujuan dari permasalahan program linear dengan tanggung jawab
- 3.4.2.2 Setelah mengamati tayangan video di youtube, siswa dapat merinci syarat atau kendala dari masalah permasalahan program linear dengan tanggung jawab
- 3.4.2.3 Setelah mengamati tayangan video di youtube, siswa mampu merumuskan model matematika dari permasalahan program linear dengan percaya diri
- 3.4.3.1 Dengan memperhatikan model matematika, siswa mampu memprediksi nilai optimum dengan menggunakan metode titik pojok dengan teliti

C. Petunjuk Pengisian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. Bentuklah kelompok kecil dengan beranggotakan maksimal 4 orang dalam 1 kelompok !
2. Isilah identitas kalian pada tempat yang telah disediakan !
3. Perhatikan petunjuk dan lakukan kegiatan yang ada dalam LKPD !
4. Diskusikan dengan kelompok kecil kalian dan kerjakan setiap permasalahan yang terdapat dalam LKPD dengan menuliskan cara kerjanya pada lembar jawaban yang sudah disediakan !
5. Apabila menemukan masalah, silakan untuk bertanya kepada guru !

D. Aktivitas

Pemberian stimulus dengan menayangkan video

<https://www.youtube.com/watch?v=lnX3FYjnZe0>

Kegiatan Belajar 1

Identifikasi Masalah

1. Dengan mengamati video, menurut kalian tujuan dari usaha pembuatan sirup jahe ?
Penyelesaian :
2. Jika tujuannya ingin memaksimalkan keuntungan, bagaimana caranya atau manajemennya ?
Penyelesaian :

Kegiatan 2

Menganalisis dan Menalar Masalah

Suatu daerah parkir luasnya $1.800 m^2$, disediakan untuk sedan dan bus. Setiap sedan membutuhkan daerah parkir seluas $6 m^2$ dan bus $24 m^2$. Daerah parkir itu disediakan untuk tidak lebih dari 150 kendaraan. Jika biaya parkir untuk sedan Rp 200 dan untuk bus Rp 500. Tentukan model matematikanya agar diperoleh laba maksimum adalah !

1. Tujuannya ?
Penyelesaian :
2. Bentuk fungsi tujuannya ?
Penyelesaian :
3. Syarat/ Kendala/ Batasan ?
Penyelesaian :
4. Fungsi syarat/ kendala/ batasan ?
Penyelesaian :
5. Syarat non-negatif ?
Penyelesaian :
6. Model matematika ?
Penyelesaian :

Kegiatan 3

Kesimpulan :

Kegiatan 4

Menganalisis dan Menalar Masalah

Nilai minimum dari fungsi objek $f(x, y) = 3x + 2y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan $3x + y \geq 9, x + 2y \geq 8, x \geq 0, y \geq 0$ adalah . . .

1. Gambarlah daerah himpunan penyelesaian dari model matematika di atas !
Penyelesaian :
2. Apa bentuk daerah himpunan penyelesaian ?
Penyelesaian :
3. Ada berapa titik pojok ?
Penyelesaian :
4. Nilai minimum diperoleh dari titik pojok yang mana ?
Penyelesaian :

Kegiatan 5

Kesimpulan :

Kegiatan 6

Kegiatan Mandiri (Pribadi)

1. Seorang pedagang menjual buah mangga dan pisang dengan menggunakan gerobak. Pedagang tersebut membeli mangga dengan harga Rp 8.000/kg dan pisang Rp 6.000/kg. Modal yang tersedia Rp 1.200.000 dan gerobak hanya dapat memuat mangga dan pisang sebanyak 180 kg. Jika harga jual mangga Rp 9.200/kg dan pisang Rp 7.000/kg. Pedagang ingin memaksimalkan keuntungan penjualan manga dan pisang. Buatlah model matematikanya !
2. Nilai maksimum dari fungsi objektif $f(x, y) = 20x + 30y$ dengan syarat $x + y \leq 40 ; x + 3y \leq 90 ; x \geq 0 ; y \geq 0$ adalah . . .

E. Rubrik Penilaian

1. Penilaian Sikap

Berupa pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung.

No	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		(91 – 100)	(81 – 90)	(71 – 80)	≤70
1	Santun dalam bertutur kata atau berkomunikasi selama kegiatan pembelajaran				
2	Respon dan keaktifan dalam kegiatan pembelajaran				
3	Ketepatan waktu saat mengerjakan dan mengumpulkan pekerjaan				

Kriteria :

- 91 – 100 : sangat baik
81 – 90 : baik

71 – 80 : cukup baik
 ≤70 : kurang

Skor Penilaian Sikap

$$\text{Skor} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{3}$$

2. Penilaian Pengetahuan

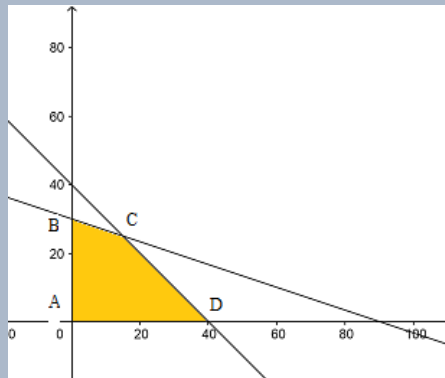
Berupa penilaian pada kegiatan mandiri, yaitu kegiatan belajar 6.

No	Rubrik Penilaian	Catatan
1	<p>Untuk memodelkan matematika suatu program linear, terlebih dahulu medefinisikan variabel yang ingin digunakan. Misalkan : x = banyaknya mangga y = banyaknya pisang</p> <p>Model matematika : Fungsi tujuan = $\max f(x, y) = (\text{harga jual} - \text{harga beli})$ $\max f(x, y) = 1200x + 1000y$ dengan syarat</p> $\begin{cases} x + y \leq 180 \\ 8000x + 6000y \leq 1.200.000 \Leftrightarrow 4x + 3y \leq 600 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 10 jika peserta didik mampu menemukan variabel dengan tepat • Skor 10 jika peserta didik mampu memutuskan fungsi tujuan dengan benar • Skor 20 jika peserta didik mampu memutuskan masing-masing pertidaksamaan linear dua variabel atau fungsi kendala/ syarat/ batasan dengan tepat • Skor 10 jika peserta didik mampu memutuskan 2 syarat non-negatif pertidaksamaan linear.
2	<p>Langkah untuk menentukan nilai maksimum dari suatu sistem pertidaksamaan linear yaitu dengan menggambar garis, menentukan daerah himpunan penyelesaiannya. Selanjutnya dengan menggunakan metode titik pojok (mensubstitusi masing – masing titik pojok ke fungsi tujuan) akan diperoleh nilai maksimum. Daerah yang diarsir merupakan daerah himpunan penyelesaian yang terdiri dari 4 titik pojok, yaitu $A(0,0)$, $B(0,30)$, $D(40,0)$ dan titik $C(15,25)$ yang dicari dengan mengeliminasi dan mensubstitusi kedua persamaan garis yang berpotongan. Masing – masing titik disubstitusikan ke fungsi tujuan $f(x, y) = 20x + 30y$.</p> <p>Titik $A(0,0) \Rightarrow f(0,0) = 20(0) + 30(0) = 0$ Titik $B(0,30) \Rightarrow f(0,30) = 20(0) + 30(30) = 900$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 10 jika peserta didik mampu merancang gambar dari fungsi kendala/ syarat/ batasan dengan tepat • Skor 10 jika peserta didik mampu memutuskan daerah himpunan penyelesaian dengan benar • Skor 10 jika peserta didik mampu memtuskan bentuk dan titikpojok dari daerah himpunan penyelesaian • Skor 15 jika peserta didik mampu menganalisis nilai

Titik $C (15,25) \Rightarrow f(15,25) = 20(15) + 30(25) = 1050$
 Titik $D (40,0) \Rightarrow f(40,0) = 20(40) + 30(0) = 800$

dari masing-masing titik pojok

- Skor 5 jika peserta didik mampu membuktikan nilai maksimum dari model matematika tersebut



Jadi, nilai maksimumnya adalah 1050, terletak di titik $C (15,25)$.

Skor Penilaian Pengetahuan : Total dari masing-masing catatan

3. Penilaian Keterampilan

Berupa penilaian Unjuk Kerja dari kegiatan belajar 1 sampai dengan kegiatan belajar 5.

No	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		(91 – 100)	(81 – 90)	(71 – 80)	≤ 70
KEGIATAN 1 - 3					
1	Ketepatan dalam menentukan fungsi tujuan				
2	Ketepatan dalam menentukan syarat/ kendala				
3	Ketepatan dalam menentukan syarat non-negatif				
4	Kelengkapan model matematika				
KEGIATAN 4 - 5					
5	Ketepatan menentukan daerah himpunan penyelesaian				

No	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		(91 – 100)	(81 – 90)	(71 – 80)	≤70
6	Ketelitian dalam menentukan nilai optimum				

Kriteria :

- 91 – 100 : sangat terampil
81 – 90 : terampil
71 – 80 : cukup terampil
≤70 : kurang

Skor Penilaian Keterampilan

$$Skor = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{6}$$

PARAF	
GURU	SISWA

PERTEMUAN 3

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : X / I
Materi Pokok : Menyelesaikan Permasalahan Kontekstual
Alokasi Waktu : 2 jp @ 45 menit
Tanggal Kegiatan :

Nama :
Kelas :
Nomor Absen :

A. Kompetensi Dasar

4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel

B. Tujuan Pembelajaran

4.4.1.1 Dengan mengamati permasalahan melalui PPT yang diupload di Edmodo, siswa mampu menganalisis masalah nyata berupa masalah program linear dengan teliti

4.4.1.2 Dengan mengamati permasalahan melalui PPT yang diupload di Edmodo, siswa mampu merancang masalah nyata menjadi masalah program linear dengan tepat

4.4.2.1 Dengan menerapkan dasar dan prosedur penyelesaian program linear, siswa mampu merumuskan penyelesaian permasalahan penerapan program linear dengan tanggung jawab

C. Petunjuk Pengisian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. Isilah identitas kalian pada tempat yang telah disediakan !
2. Perhatikan petunjuk dan lakukan kegiatan yang ada dalam LKPD !
3. Kerjakan setiap permasalahan yang terdapat dalam LKPD dengan menuliskan cara kerjanya pada lembar jawaban yang sudah disediakan !
4. Apabila menemukan masalah, silakan untuk bertanya kepada guru !

D. Aktivitas

Pemberian stimulus dengan menayangkan video

<https://www.youtube.com/watch?v=InX3FYjnZe0>

Kegiatan 1

Menganalisis dan Menalar Masalah

Seorang penjahit memiliki persediaan 20 m kain polos dan 20 m kain bergaris untuk membuat 2 jenis pakaian. Pakaian model I memerlukan 1 m kain polos dan 3 m kain bergaris. Pakaian model II memerlukan 2 m kain polos dan 1 m kain bergaris. Pakaian

model I dijual dengan harga Rp 150.000 per potong dan pakaian model II dijual dengan harga Rp 100.000 per potong. Berapa banyak masing-masing pakaian yang diproduksi agar penghasilan maksimum diperoleh penjahit tersebut ?

1. Bentuk fungsi tujuannya ?
Penyelesaian :
2. Fungsi syarat/ kendala/ batasan ?
Penyelesaian :
3. Syarat non-negatif ?
Penyelesaian :
4. Model matematika ?
Penyelesaian :
5. Gambarlah daerah himpunan penyelesaian dari model matematika di atas !
Penyelesaian :
6. Apa bentuk daerah himpunan penyelesaian ?
Penyelesaian :
7. Ada berapa titik pojok ?
Penyelesaian :
8. Nilai maksimum diperoleh dari titik pojok yang mana ?
Penyelesaian :
9. Kesimpulan permasalahan di atas
Penyelesaian :

Kegiatan 2

Kegiatan Mandiri (Pribadi)

Seorang pembuat mainan membuat dua jenis mainan dari bahan yang tersedia, yaitu 5,5 kg bahan A dan 2 kg bahan B. Mainan jenis I tiap buah memerlukan 200 gram bahan A dan 75 gram bahan B, sedangkan mainan jenis II memerlukan 150 gram bahan jenis A dan 50 gram bahan jenis B. Jika pengusaha menjual mainan I dengan harga Rp 500 dan mainan II dengan harga Rp 350. Hitunglah banyak mainan I dan mainan II yang harus dibuat agar penghasilan pengusaha tersebut maksimum !

E. Rubrik Penilaian

1. Penilaian Sikap

Berupa pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung.

No	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		(91 – 100)	(81 – 90)	(71 – 80)	≤70
1	Santun dalam bertutur kata atau berkomunikasi selama kegiatan pembelajaran				
2	Respon dan keaktifan dalam kegiatan pembelajaran				
3	Ketepatan waktu saat mengerjakan dan mengumpulkan pekerjaan				

Kriteria :

- 91 – 100 : sangat baik
81 – 90 : baik
71 – 80 : cukup baik
≤70 : kurang

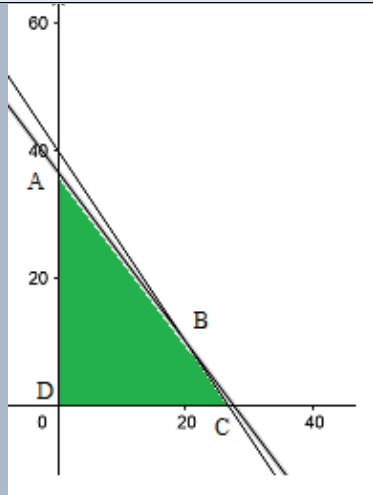
Skor Penilaian Sikap

$$Skor = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{3}$$

2. Penilaian Pengetahuan

Berupa penilaian pada kegiatan mandiri, yaitu kegiatan 2.

No	Rubrik Penilaian	Catatan
1	<p>Misalkan :</p> <p>x = banyaknya mainan jenis I y = banyaknya mainan jenis II</p> <p>Model matematika :</p> <p>Fungsi tujuan :</p> <p>Max $f(x, y) = 500x + 350y$</p> <p>Dengan syarat</p> $\begin{cases} 200x + 150y \leq 5500 \Leftrightarrow 4x + 3y \leq 110 \\ 75x + 50y \leq 2000 \Leftrightarrow 3x + 2y \leq 80 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 10 jika peserta didik bisa menemukan variabel dengan tepat • Skor 15 jika peserta didik mampu merumuskan fungsi tujuan dengan benar. • Skor 20 jika peserta didik mampu merumuskan fungsi kendala/ syarat/ batasan dari program linear dengan benar. • Skor 5 jika peserta didik mampu merumuskan syarat non-negatif program linear dengan tepat. • Skor 20 jika peserta didik mampu merancang daerah himpunan penyelesaian dengan benar. • Skor 20 jika peserta didik mampu memutuskan nilai fungsi tujuan dari masing – masing titik pojok dengan tepat.



Dari daerah himpunan penyelesaian diperoleh 4 titik pojok, yaitu $A\left(0, \frac{110}{3}\right)$, $B(20, 10)$, $C\left(\frac{80}{3}, 0\right)$, $D(0, 0)$.

Masing – masing titik pojok disubstitusikan ke fungsi tujuan dari program linear, sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} A\left(0, \frac{110}{3}\right) &\Rightarrow f\left(0, \frac{110}{3}\right) \\ &= 500(0) + 350\left(\frac{110}{3}\right) \\ &= 12.833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B(20, 10) &\Rightarrow f(20, 10) \\ &= 500(20) + 350(10) \\ &= 13.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C\left(\frac{80}{3}, 0\right) &\Rightarrow f\left(\frac{80}{3}, 0\right) \\ &= 500\left(\frac{80}{3}\right) + 350(0) \\ &= 13.333 \end{aligned}$$

$$D(0, 0) \Rightarrow f(0, 0) = 500(0) + 350(0) = 0$$

Karena pengusaha mainan ingin memaksimumkan keuntungan maka keuntungan yang bisa diperoleh 13.500 dengan membuat 20 jenis mainan I dan 10 jenis mainan II.

- Skor 10 jika peserta didik mampu membuat kesimpulan penyelesaian program linear dengan tepat.

Skor Penilaian Pengetahuan : Total dari masing-masing catatan

3. Penilaian Keterampilan

Berupa penilaian Unjuk Kerja dari kegiatan 1.

No	Aspek Yang Dinilai	Skor			
		(91 – 100)	(81 – 90)	(71 – 80)	≤70
1	Ketepatan dalam menganalisis masalah program linear yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				
2	Ketepatan dalam menentukan fungsi tujuan				
3	Ketepatan dalam menentukan syarat/ kendala				
4	Ketepatan dalam menentukan syarat non-negatif				
5	Kelengkapan model matematika				
6	Ketepatan menentukan daerah himpunan penyelesaian				
7	Ketelitian dalam menentukan nilai optimum				
8	Ketepatan dalam menyimpulkan permasalahan program linear yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				

Kriteria :

91 – 100 : sangat terampil

81 – 90 : terampil

71 – 80 : cukup terampil

≤70 : kurang

Skor Penilaian Keterampilan

$$Skor = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{8}$$

PARAF	
GURU	SISWA