

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN


Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Binjai  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Tema : Termokimia  
 Sub Tema : Reaksi Eksoterm dan Endoterm  
 Alokasi Waktu : 10 Menit  
 Kelas/Semester : XI/Ganjil

### A. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran model *Discovery Learning dengan demonstrasi sederhana dan media LKPD*, diharapkan peserta didik dapat :

1. Menjelaskan pengertian reaksi eksoterm dan reaksi endoterm
2. Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm dalam sebuah percobaan serta mengidentifikasinya (reaksi melepas kalor atau menyerap kalor) dengan mengembangkan nilai religius, berpikir kritis, kreatif, kerjasama, disiplin, santun, percaya diri, dan kejujuran.

### B. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan (2 menit)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan salam dan berdoa sebelum memulai pembelajaran (<b>religius</b>)</li> <li>- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai bentuk pengkondisian kesiapan peserta didik dan pembentukan karakter disiplin (<b>disiplin</b>)</li> <li>- Memberikan pertanyaan mengenai sistem dan lingkungan yang telah dipelajari pada pelajaran sebelumnya (<b>apersepsi</b>)</li> <li>- Mengapresiasi setiap peserta didik yang mengemukakan pendapatnya dengan memberikan tepuk tangan</li> <li>- Menyampaikan topik pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada hari itu (<b>acuan</b>)</li> <li>- Guru menyampaikan manfaat pembelajaran tentang beberapa manfaat mempelajari reaksi eksoterm dan endoterm yaitu dapat mempermudah pemahaman materi perhitungan entalpi dalam pelajaran selanjutnya.</li> </ul>	
Kegiatan Inti (6 menit)	
<b>Stimulation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik duduk berkelompok sesuai kelompok yang telah ditentukan sebelumnya (1 kelompok 5 – 6 orang)</li> <li>- Membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kepada setiap kelompok</li> <li>- Guru mendemonstrasikan beberapa kegiatan yang berhubungan dengan materi reaksi eksoterm dan endoterm, serta meminta peserta didik untuk memberikan tanggapan (mengamati)</li> <li>- Mengajak peserta didik untuk mengamati beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari, yang dapat memberikan sensasi rasa panas dan dingin pada kulit. Diantaranya yaitu kayu yang terbakar, air yang mendidih, dan tangan terkena spritus atau alkohol (<b>Kegiatan Literasi</b>)</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengkondisikan peserta didik untuk saling belajar secara berkolaborasi</li> </ul>
<b>Problem Statement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan instruksi kepada peserta didik untuk melengkapi isian pada LKPD (<b>Critical Thinking</b>)</li> </ul>
<b>Data Collection &amp; Data Processing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengarahkan peserta didik untuk saling berdiskusi dan bekerja secara berkelompok untuk menyelesaikan LKPD yang telah diberikan (<b>Collaboration</b>)</li> <li>- Membimbing peserta didik yang mengalami kesulitan dalam kelompoknya</li> </ul>
<b>Verification</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempersilahkan perwakilan setiap kelompok peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya (<b>Comminucation</b>)</li> <li>- Memberikan apresiasi kepada peserta didik yang sudah mewakili kelompoknya masing-masing</li> </ul>
<b>Generalization</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan konfirmasi terhadap pemaparan hasil diskusi peserta didik mengenai penyebab panas dan dingin yang dirasakan oleh kulit saat terjadinya reaksi eksoterm dan endoterm</li> <li>- Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD</li> </ul>
Kegiatan Penutup (2 menit)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempersilahkan peserta didik untuk bertanya jika ada bagian yang belum dapat dipahami</li> <li>- Memberikan penjelasan tambahan terkait pertanyaan yang disampaikan peserta didik</li> <li>- Meminta peserta didik untuk menyimpulkan mengenai apa saja yang telah mereka pelajari pada hari itu (<b>Creativity</b>)</li> <li>- Memberikan apresiasi kepada peserta didik yang telah menyampaikan kesimpulannya</li> <li>- Menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</li> <li>- Menutup pembelajaran pada hari itu dengan mengucapkan terima kasih dan mengajak peserta didik untuk berdoa</li> </ul>	

**C. Penilaian Hasil Pembelajaran**

Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis (LKPD) (terlampir)

Penilaian Keterampilan : Penilaian Produk (LKPD) (terlampir)

Mengetahui,  
Kepala SMA Negeri 2 Binjai

**M. Yus Efendi, M. pd**  
NIP. 19640519 199101 1 001

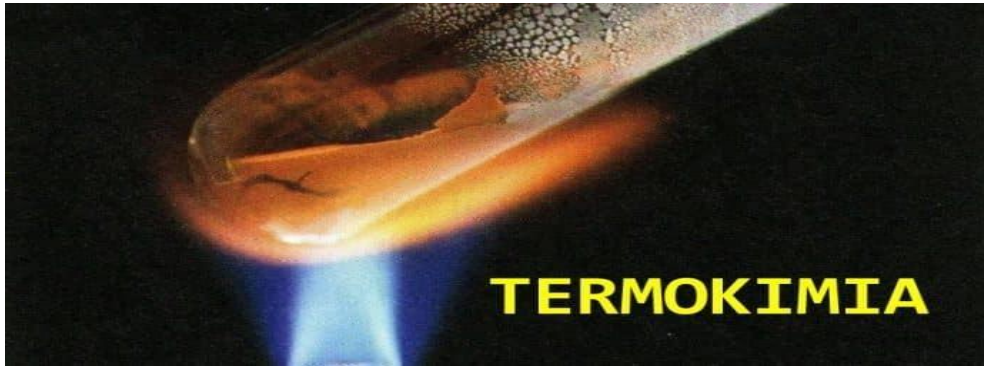
Binjai, Januari 2022

Guru Mata Pelajaran

**Andri Agustika Tinambunan, S. Pd**  
NIP. 19820823 201003 2 001

## Ringkasan Materi

## A. Termokimia



Termokimia adalah salah satu cabang ilmu kimia yang mempelajari perubahan kalor (panas) suatu zat dalam suatu reaksi kimia. Kalor adalah salah satu bentuk energi yang dapat dipertukarkan antara sistem dan lingkungan. Kalor reaksi adalah perubahan energi dalam reaksi kimia dalam bentuk kalor. Secara umum untuk mendeteksi adanya kalor yang dimiliki oleh suatu benda yaitu dengan mengukur suhu benda

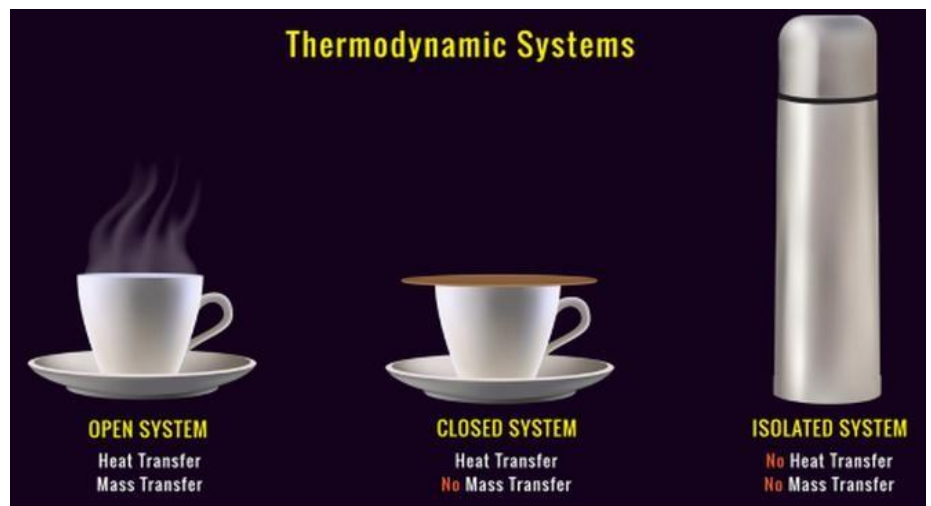
tersebut. Jika suhunya tinggi maka kalor yang dikandung oleh benda sangat besar, begitu juga sebaliknya jika suhunya rendah maka kalor yang dikandung sedikit.

## 1. Sistem dan Lingkungan

Sistem adalah segala sesuatu yang menjadi pusat perhatian. Sistem merupakan bagian yang sedang diamati perubahan energinya. Misalnya dalam pengamatan proses pelarutan garam dapur dalam air, maka garam dapur dan air merupakan sistem. Lingkungan merupakan bagian di luar sistem. Contohnya dalam proses pelarutan garam dapur tersebut, maka selain garam dapur dan air merupakan lingkungan, misalnya udara di sekitarnya.

Sistem dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Sistem terbuka merupakan sistem yang memungkinkan pertukaran energi dan materi antara sistem dan lingkungan. Contoh: melarutkan garam dapur di beker gelas yang terbuka.
2. Sistem tertutup merupakan sistem yang memungkinkan pertukaran energi antara sistem dan lingkungan, tetapi tidak memungkinkan terjadinya pertukaran materi. Contoh: mengamati perubahan panas pada reaksi pelarutan di tempat beker gelas yang tertutup. Pada keadaan itu materi tidak dapat keluar atau masuk beker gelas, karena beker gelas dalam keadaan tertutup. Akan tetapi energi masih dapat keluar masuk beker gelas tersebut. Hal ini ditandai dengan panas yang menempel pada dinding beker gelas atau sebaliknya energi panas dapat dialirkan ke dalam sistem tersebut dengan cara dipanaskan di atas nyala api.
3. Sistem terisolasi merupakan sistem yang tidak memungkinkan pertukaran energi dan materi antara sistem dan lingkungan karena adanya batas yang mengisolasi sistem dan lingkungan. Contohnya air dalam termos. Air panas yang disimpan dalam termos tidak mengalami perubahan panas dan volume air tidak berkurang. Dengan demikian, baik benda maupun energi panas tidak mengalami perubahan.



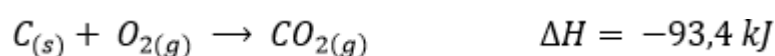
## 2. Reaksi Termokimia

Reaksi termokimia dapat dibedakan menjadi reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

## a) Reaksi eksoterm

Reaksi eksoterm merupakan reaksi kimia dengan reaktan yang memiliki entalpi rendah. Reaksi eksoterm menghasilkan produk dengan entalpi tinggi karena memiliki energi yang tinggi. Reaksi ini melepaskan panas ke lingkungannya menyebabkan suhunya naik seiring dengan berlangsungnya reaksi. Reaksi eksoterm dirumuskan dengan persamaan berikut:

Dari persamaan terlihat bahwa entalpi total reaksi eksoterm selalu bernilai negatif, hal ini karena reaksi eksoterm yang  $\Delta H = H_{\text{produk}} - H_{\text{reaktan}} < 0$  selalu melepaskan ikatan dan energi. Salah satu contoh reaksi eksoterm adalah pembentukan karbondioksida dari oksidasi senyawa karbon sebagai berikut:

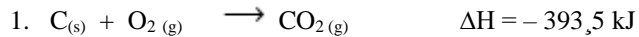


Dari persamaan tersebut terlihat entalpi reaksinya negatif yang menandakan bahwa reaksi pembentukan karbondioksida melepaskan energi pada lingkungannya. Kayu yang dibakar saat acara api unggun, kembang api saat acara tahun baru, proses kondensasi air hujan dari uap air, pembuatan es batu, serta bom yang dipergunakan dalam perang juga merupakan contoh reaksi endoterm. Adapun dinamit yang digunakan untuk menghancurkan bangunan adalah juga contoh-contoh dari reaksi eksoterm yang melepaskan energi ke lingkungannya.

Dengan kata lain, reaksi eksoterm adalah reaksi kimia yang melibatkan pelepasan kalor dari sistem ke lingkungan. Sehingga terjadi peningkatan suhu lingkungan yang berada di sekitar sistem. Akibat perpindahan kalor ini, nilai perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) pada reaksi eksoterm menjadi bernilai negatif (-). Reaksi eksoterm juga merupakan reaksi kimia

yang dapat menghasilkan energi.

Contoh reaksi eksoterm

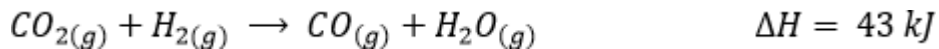


b) Reaksi endoterm

Reaksi endoterm merupakan reaksi kimia dari reaktan yang memiliki entalpi rendah, namun menghasilkan produk dengan entalpi tinggi. Karena entalpi reaktannya rendah, sistem membutuhkan energi tambahan untuk melepaskan ikatan sehingga terjadilah penyerapan kalor dari lingkungan sekitarnya ke sistem. Hal ini menyebabkan penurunan suhu pada reaksi endoterm. Reaksi endoterm dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$\Delta H = H_{\text{produk}} - H_{\text{reaktan}} > 0$$

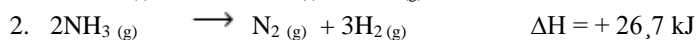
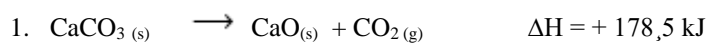
Jadi, entalpi reaksi endoterm akan selalu bernilai positif. Berikut adalah contoh persamaan reaksi endoterm:



Reaksi tersebut adalah reaksi pembentukan air dari karbon dioksida. Reaksi tersebut memiliki entalpi positif yang berarti reaksi tersebut menyerap panas dan juga mengalami penurunan suhu. Es batu yang meleleh, penguapan air, proses fotosintesis, bahkan menggoreng makanan dalam wajan juga termasuk reaksi endoterm karena sama-sama menyerap panas dari lingkungan sekitar.

Dengan kata lain reaksi endoterm adalah reaksi kimia yang melibatkan penyerapan kalor dari lingkungan menuju ke sistem. Sehingga terjadi penurunan suhu lingkungan yang berada di sekitar sistem. Akibat perpindahan kalor ini, nilai perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) pada reaksi eksoterm menjadi bernilai positif (+). Reaksi eksoterm juga merupakan reaksi kimia yang memerlukan energi.

Contoh reaksi endoterm



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)

Nama :

Kelas :

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan pengertian reaksi eksoterm dan reaksi endoterm
2. Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm dalam sebuah percobaan serta mengidentifikasinya (reaksi melepas kalor atau menyerap kalor)

1. Berilah garis penghubung untuk memasangkan peristiwa-peristiwa berikut terhadap efek yang dapat ditimbulkan pada kulit!



Kayu yang sedang terbakar



Air yang sedang mendidih



Cairan spritus jika terkena tangan

Terasa panas jika terkena kulit

Terasa dingin jika terkena kulit

2. Berilah garis penghubung untuk menentukan apakah peristiwa berikut termasuk ke dalam reaksi eksoterm atau reaksi endoterm!



Kembang Api

Reaksi Eksoterm



Proses perkaratan besi

Reaksi Endoterm



Cairan spritus jika terkena tangan

3. Lengkapi perbedaan dari reaksi eksoterm dan endoterm berikut

Reaksi Eksoterm	Reaksi Endoterm
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ..... kalor dari ..... ke .....</li> <li>• Suhu ..... lebih tinggi daripada suhu .....</li> <li>• Terjadi ..... suhu lingkungan di sekitar sistem</li> <li>• Perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) bernilai .....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ..... kalor dari ..... ke .....</li> <li>• Suhu ..... lebih tinggi daripada suhu .....</li> <li>• Terjadi ..... suhu lingkungan di sekitar sistem</li> <li>• Perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) bernilai .....</li> </ul>

**RUBRIK PENILAIAN**

**I. Penilaian Pengetahuan**

**Tujuan Pembelajaran**

- 1) Menjelaskan pengertian reaksi eksoterm dan reaksi endoterm
- 2) Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm dalam sebuah percobaan

Rubrik Penilaian

<b>Jawaban</b>	<b>Skor</b>				
1) Memasangkan peristiwa-peristiwa berikut terhadap efek yang dapat ditimbulkan pada kulit! <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kayu yang sedang terbakar = Terasa panas jika terkena kulit</li> <li>- Air yang sedang mendidih = Terasa panas jika terkena kulit</li> <li>- Cairan spritus jika terkena tangan = Terasa dingin jika terkena kulit</li> </ul>	1 1 1				
Nilai = $\frac{\sum \text{skor siswa}}{3} \times 100$					
2) Menentukan apakah peristiwa berikut termasuk ke dalam reaksi eksoterm atau reaksi endoterm! <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kembang api = Reaksi Eksoterm</li> <li>- Proses perkaratan besi = Reaksi Eksoterm</li> <li>- Cairan spritus jika terkena tangan = Reaksi Endoterm</li> </ul>	2 2 2				
Nilai = $\frac{\sum \text{skor siswa}}{6} \times 100$					
3) Melengkapi perbedaan dari reaksi eksoterm dan endoterm					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Reaksi Eksoterm</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Reaksi Endoterm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melepaskan <b>(1)</b> kalor dari <b>sistem (1)</b> ke <b>lingkungan (1)</b></li> <li>• Suhu <b>lingkungan (1)</b> lebih tinggi daripada suhu <b>sistem (1)</b></li> <li>• Terjadi <b>peningkatan (1)</b> suhu lingkungan di sekitar sistem</li> <li>• Perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) bernilai <b>negatif (1)</b></li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyerap <b>(1)</b> kalor dari <b>lingkungan (1)</b> ke <b>sistem (1)</b></li> <li>• Suhu <b>sistem (1)</b> lebih tinggi daripada suhu <b>lingkungan (1)</b></li> <li>• Terjadi <b>penurunan (1)</b> suhu lingkungan di sekitar sistem</li> <li>• Perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) bernilai <b>positif (1)</b></li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	Reaksi Eksoterm	Reaksi Endoterm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melepaskan <b>(1)</b> kalor dari <b>sistem (1)</b> ke <b>lingkungan (1)</b></li> <li>• Suhu <b>lingkungan (1)</b> lebih tinggi daripada suhu <b>sistem (1)</b></li> <li>• Terjadi <b>peningkatan (1)</b> suhu lingkungan di sekitar sistem</li> <li>• Perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) bernilai <b>negatif (1)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyerap <b>(1)</b> kalor dari <b>lingkungan (1)</b> ke <b>sistem (1)</b></li> <li>• Suhu <b>sistem (1)</b> lebih tinggi daripada suhu <b>lingkungan (1)</b></li> <li>• Terjadi <b>penurunan (1)</b> suhu lingkungan di sekitar sistem</li> <li>• Perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) bernilai <b>positif (1)</b></li> </ul>	6 4 2 2
Reaksi Eksoterm	Reaksi Endoterm				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melepaskan <b>(1)</b> kalor dari <b>sistem (1)</b> ke <b>lingkungan (1)</b></li> <li>• Suhu <b>lingkungan (1)</b> lebih tinggi daripada suhu <b>sistem (1)</b></li> <li>• Terjadi <b>peningkatan (1)</b> suhu lingkungan di sekitar sistem</li> <li>• Perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) bernilai <b>negatif (1)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyerap <b>(1)</b> kalor dari <b>lingkungan (1)</b> ke <b>sistem (1)</b></li> <li>• Suhu <b>sistem (1)</b> lebih tinggi daripada suhu <b>lingkungan (1)</b></li> <li>• Terjadi <b>penurunan (1)</b> suhu lingkungan di sekitar sistem</li> <li>• Perubahan entalpi (<math>\Delta H</math>) bernilai <b>positif (1)</b></li> </ul>				
Nilai = $\frac{\sum \text{skor siswa}}{14} \times 100$					

## II. Penilaian Keterampilan

### Tujuan Pembelajaran

- 4) Menyimpulkan hasil analisis contoh-contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm

### 1. Penilaian produk

Aspek **produk** yang dinilai meliputi:

- Kerapihan penyelesaian Lembar Kerja Peserta Didik
- Kesesuaian peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dan konsep yang dipelajari

#### Rubrik Penilaian

Aspek Penilaian	Skor			
	4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Kurang)	1 (Sangat Kurang)
Kerapihan penyelesaian Lembar Kerja Peserta Didik	Ditulis dan diberi garis dengan rapi <b>tanpa bekas coretan</b>	Ditulis dan diberi garis dengan rapi dan <b>terdapat bekas coretan</b>	Ditulis dan diberi garis dengan <b>kurang rapi tanpa bekas coretan</b>	Ditulis dan diberi garis dengan <b>kurang rapi dan terdapat bekas coretan</b>
Kesesuaian peristiwa dalam kehidupan sehari – hari dan konsep yang dipelajari	Menggunakan bahasa yang <b>tepat dan sesuai</b> antara contoh peristiwa dan konsep yang dipelajari	Terdapat bahasa yang <b>kurang tepat namun sesuai</b> antara contoh peristiwa dan konsep yang dipelajari	Menggunakan bahasa yang <b>tepat namun kurang sesuai</b> antara contoh peristiwa dan konsep yang dipelajari	Menggunakan bahasa yang <b>kurang tepat dan tidak</b> sesuai antara contoh peristiwa dan konsep yang dipelajari

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{8} \times 100$$

### 2. Penilaian presentasi

Aspek **presentasi** yang dinilai meliputi:

- Sistematis
- Bahasa
- Komunikatif
- Penguasaan konsep

#### Rubrik Penilaian

Aspek Penilaian	Skor			
	4 (Sangat Baik)	3 (Baik)	2 (Kurang)	1 (Sangat Kurang)
Sistematis	Penyampaian hasil diskusi disampaikan secara berurutan dan sistematis	Penyampaian hasil diskusi disampaikan secara berurutan tetapi kurang sistematis	Penyampaian hasil diskusi disampaikan secara kurang berurutan dan kurang sistematis	Penyampaian hasil diskusi disampaikan tidak secara berurutan dan tidak sistematis
Bahasa	Menggunakan bahasa yang baik dan baku	Menggunakan bahasa yang baik tapi sebagian tidak baku	Menggunakan bahasa yang sebagian baik dan sebagian tidak baku	Menggunakan bahasa yang tidak baik dan tidak baku
Komunikatif	Berbicara sambil menatap audiens disertai gerak tubuh	Berbicara sambil menatap audiens dan tidak disertai gerak tubuh	Berbicara sambil sesekali menatap audiens dan tidak disertai gerak tubuh	Berbicara tidak sambil menatap audiens dan tidak disertai gerak tubuh
Penguasaan Konsep	Semua konsep benar	Terdapat beberapa konsep salah	Sebagian konsep salah	Semua konsep salah

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor siswa}}{16} \times 100$$