



KURIKULUM 2013  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

**Nama Sekolah** : \_\_\_\_\_

**Kelas / Semester** : X (Sepuluh) / 2

**Nama Guru** : \_\_\_\_\_

**NIP / NIK** : \_\_\_\_\_

---

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

**Nama Sekolah** :  
**Bidang Keahlian** : **Teknologi dan Rekayasa**  
**Program Keahlian** : **Teknik Otomotif**  
**Kompetensi Keahlian** : **Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (C2)**  
**Mata Pelajaran** : **Teknologi Dasar Otomotif**  
**Kelas / Semester** : **X / II**  
**Tahun Pelajaran** :  
**Jam Pelajaran** : **12 JP (@ 45 Menit)**

### A. Kompetensi Inti

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>KI-3 (Pengetahuan) :</b>  | Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja <b>Teknik Kendaraan Ringan Otomotif</b> . Pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional  |
| <b>KI-4 (Keterampilan) :</b> | <p>Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja <b>Teknik Kendaraan Ringan Otomotif</b>. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.</p> <p>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.</p> <p>Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung</p> |

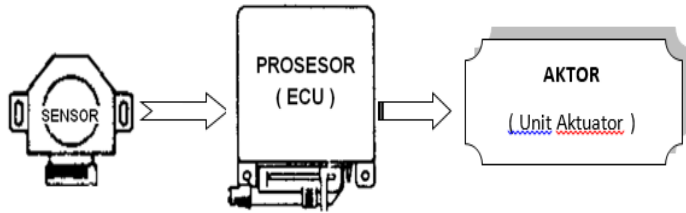
### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| Kompetensi Dasar                 | Indikator Pencapaian Kompetensi                              |
|----------------------------------|--|
| 3.14 Memahami dasar-dasar sensor | 3.14.1 Menjelaskan pengertian pengertian dasar sensor        |
| 4.14 Menguji sensor              | 3.14.2 Mengemukakan macam-macam sensor                       |
|                                  | 3.14.3 Menjelaskan identifikasi macam-macam sensor           |
|                                  | 3.14.4 Menjabarkan fungsi dan cara kerja macam-macam sensor. |
|                                  | 4.14.1 Mengaktifkan sensor                                   |
|                                  | 4.14.2 Menggunakan sensor                                    |
|                                  | 4.14.3 Menerapkan K3 dalam menguji sensor.                   |

### C. Tujuan Pembelajaran

- Melalui langkah pembelajaran **model Discovery Learning** dengan pendekatan **saintifik** peserta didik memahami dasar-dasar sensor. mengajukan pertanyaan, mengajukan jawaban sementara, mengumpulkan data, menganalisa data, menyusun simpulan untuk dapat mencapai **kompetensi pengetahuan** (memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi),
- Melalui langkah pembelajaran **model Discovery Learning** dengan pendekatan **saintifik** peserta didik menguji sensor, mengajukan pertanyaan, mengajukan jawaban sementara, mengumpulkan data, menganalisa data, menyusun simpulan untuk dapat mencapai kompetensi **keterampilan** (mengamati, mencoba, menyaji, dan menalar), dan sikap (jujur, santun, dan tanggungjawab).

### D. Materi Pembelajaran

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Materi Faktual</b><br/>dapat diamati dengan indera atau alat</p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor</li> <li>• Kurva Sensor</li> <li>• Continuous linear</li> <li>• Continuous non-linear</li> <li>• Discontinuous multi-stage</li> <li>• Discontinuous Dual-stage</li> <li>• Type Output Sinyal</li> </ul>  |
| <p><b>Materi Konseptual</b><br/>Gabungan antar fakta-fakta yang saling berhubungan</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar-dasar sensor</li> </ul>  |
| <p><b>Materi Prinsip</b><br/>Generalisasi hubungan antar konsep-konsep yang saling terkait</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian dasar sensor.</li> <li>• Sensor-sensor pada kendaraan (automotive)</li> <li>• Macam-macam sensor.</li> <li>• Identifikasi macam-macam sensor.</li> <li>• Fungsi dan cara kerja macam-macam sensor.</li> </ul>   |
| <p><b>Materi Prosedural</b><br/>Sederetan langkah yang sistematis dalam menerapkan prinsip</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaktifkan sensor</li> <li>• Menerapkan K3 dalam menguji sensor.</li> </ul>  |

### E. Pendekatan, Strategi dan Metode

- Pendekatan : Saintifik
- Metode : Diskusi, Tanya Jawab, Demonstrasi, Praktek dan Penugasan
- Model : *Problem Based Learning*

### F. Alat dan Media Pembelajaran

- Vidio Pembelajaran.
- Slide Powerpoint.

- LCD Proyektor.

### G. Sumber Belajar

- Hand Out
- Internet

### H. Kegiatan Pembelajaran

| Tahap pembelajaran | Sintaks Model Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran  | Langkah Saintifik |     |     |     |     | PPK             | Waktu |
|--------------------|----------------------------|--|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----------------|-------|
|                    |                            |  | M 1               | M 2 | M 3 | M 4 | M 5 |                 |       |
| Pendahuluan        |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> </ul>                               |                   |     |     |     |     | Religiositas    |       |
|                    |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> </ul>   |                   |     |     |     |     | Disiplin        |       |
|                    |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul>                             |                   |     |     |     |     |                 |       |
|                    |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari.</li> </ul>                              |                   |     |     |     |     | Rasa ingin tahu |       |
|                    |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> </ul>   |                   |     |     |     |     |                 |       |
|                    |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan Materi sebelumnya,</li> </ul> |                   |     |     |     |     | Literasi        |       |
|                    |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tatacara sistem penilaian dalam belajar.</li> </ul>   |                   |     |     |     |     |                 |       |
| Inti               | Stimulus                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menampilkan tayangan tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>   |                   |     |     |     |     |                 |       |

|  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati dan memahami tayangan tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>                         |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Identifikasi masalah | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menanyakan maksud dari tayangan tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>                          |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa secara berkelompok mendiskusikan tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>                        |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Pengumpulan data     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa mengali informasi tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>                          |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menggali informasi tentang tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>                              |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Pembuktian           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan beberapa pertanyaan yang berkenaan tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>            |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab dan mendiskusikan pertanyaan yang diberikan guru secara berkelompok.</li> </ul>      |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Menarik kesimpulan   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyajikan dalam bentuk hasil diskusi kelompok tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>          |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa lain memberikan tanggapan terhadap presentasi kelompok mengenai Dasar-dasar sensor</li> </ul> |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menerima tanggapan dari siswa lain dan guru</li> </ul>  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyimpulkan materi tentang Dasar-dasar sensor</li> </ul>                                     |  |  |  |  |  |  |  |

|                |  |  |  |  |  |  |  |                     |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|
| <b>Penutup</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan pelajaran yang sudah dibahas</li> </ul>                     |  |  |  |  |  |  |                     |
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru melaksanakan penilaian pengetahuan melalui tes tertulis.</li> </ul>      |  |  |  |  |  |  |                     |
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan tugas untuk pertemuan selanjutnya.</li> </ul>                 |  |  |  |  |  |  | Tanggung jawab      |
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa melakukan pembersihan peralatan, media dan ruangan.</li> </ul>          |  |  |  |  |  |  | <b>Disiplin</b>     |
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengarahkan siswa untuk berdo'a sebelum selesai pembelajaran.</li> </ul> |  |  |  |  |  |  | <b>Religiositas</b> |

## I. Penilaian Pembelajaran

### • Penilaian Skala Sikap

- Teknik penilaian : Observasi : sikap religius dan sikap sosial
- Bentuk penilaian : lembar pengamatan
- Instrumen penilaian : jurnal (terlampir)

### • Pengetahuan

- Jenis/Teknik tes : tertulis, lisan, dan Penugasan
- Bentuk tes : uraian
- Instrumen Penilaian : (terlampir)

### • Keterampilan

Teknik/Bentuk Penilaian :

- Praktik/Performance
- Portofolio
- Instrumen Penilaian : (terlampir)

## Remedial

Bagi peserta didik yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM), maka guru bisa memberikan soal tambahan misalnya.

### CONTOH PROGRAM REMIDI

Sekolah : .....  
 Kelas/Semester : .....  
 Mata Pelajaran : .....  
 Ulangan Harian Ke : .....  
 Tanggal Ulangan Harian : .....  
 Bentuk Ulangan Harian : .....  
 Materi Ulangan Harian : .....  
 (KD / Indikator) : .....  
 KKM : .....

| No  | Nama Peserta Didik | Nilai Ulangan | Indikator yang Belum dikuasai | Bentuk Tindakan Remedial | Nilai Setelah Remedial | Keterangan |
|-----|--------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|------------|
| 1   |                    |               |                               |                          |                        |            |
| 2   |                    |               |                               |                          |                        |            |
| 3   |                    |               |                               |                          |                        |            |
| 4   |                    |               |                               |                          |                        |            |
| 5   |                    |               |                               |                          |                        |            |
| 6   |                    |               |                               |                          |                        |            |
| dst |                    |               |                               |                          |                        |            |

#### Pengayaan

Guru memberikan nasihat agar tetap rendah hati, karena telah mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Guru memberikan soal pengayaan sebagai berikut :

1. Membaca buku-buku tentang materi yang relevan.
2. Mencari informasi secara online tentang materi
3. Membaca surat kabar, majalah, serta berita online tentang materi
4. Mengamati langsung tentang materi yang ada di lingkungan sekitar.

.....

**Mengetahui**  
**Kepala Sekolah .....**

**Guru Mata Pelajaran**

.....  
**NIP/NRK.**

.....  
**NIP/NRK.**

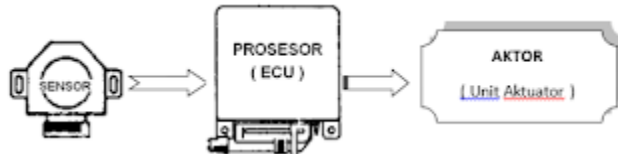
#### Catatan Kepala Sekolah

.....  
 .....  
 .....  
 .....

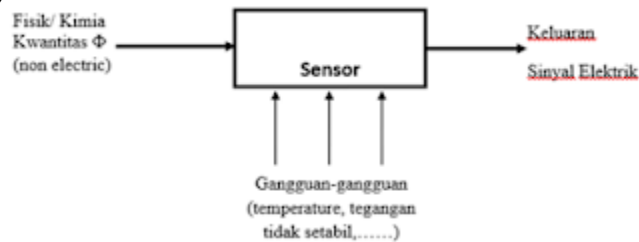
## Lampiran Materi Pembelajaran

### Pengertian dasar sensor.

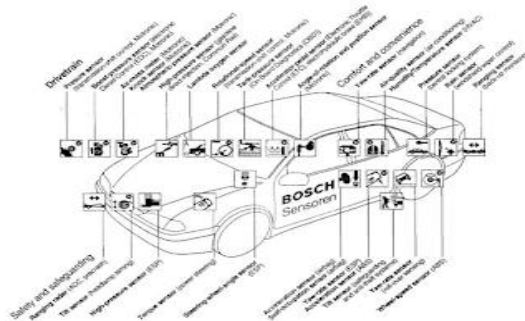
Dalam system control otomotif "Sensor" memegang peranan yang penting, yang mana tugasnya memberikan informasi ke Kontrol Unit sebagai masukan yang selanjutnya diproses menjadi suatu kondisi yang harus dilakukan oleh Aktor (Aktuator). Apapun yang diinformasikan oleh sensor sangat menentukan bagi proses control baik secara open loop maupun closed loop.



Sensor mengkonversikan suatu kuantitas masukan berupa fisik atau bahan kimia (pada umumnya non-elektrik) ke dalam suatu kuantitas keluaran elektrik.

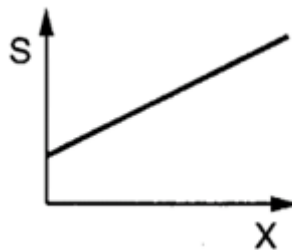


#### A. Sensor- sensor pada kendaraan (automotive)



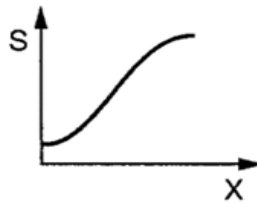
##### 1. Jenis dan Karakteristik Kurva Sensor

- Continuous linear: Aplikasi control dengan cakupan yang luas, pengolahan sinyalnya tidak rumit.

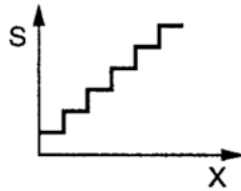




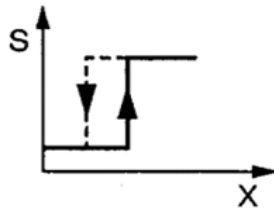
- Continuous non-linear : Dalam closed-loop control untuk variable yang diukur di dalam batas ukur yang sempit.



- Discontinuous multi-stage : monitoring suatu aplikasi di mana suatu isyarat tepat pada waktunya diperlukan ketika suatu batas nilai dicapai.



- Discontinuous Dual-stage : Monitoring koreksi ambang untuk penyesuaian berikutnya atau sesegera mungkin.



## 2. Type Output Sinyal

Output sinyal analog :

- Ø Arus/ tegangan, amplitudo
- Ø Frekuensi/ periode
- Ø Durasi pulsa/ pulsa duty factor

Discrete output signal :

- Ø Dual step (binary coded)
- Ø Multi step (analog kode)
- Ø Multi step (digital kode)

Contoh Keluaran sinyal:

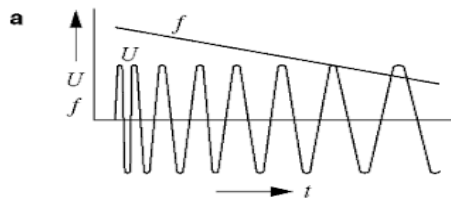
Keterangan :

a.

U = Sinyal output

f = Frekuensi

t = waktu

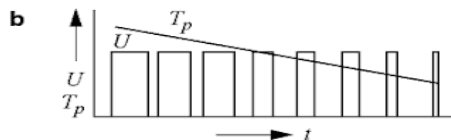


b.

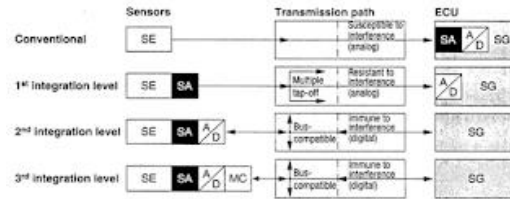
U = Sinyal output

TP = Pulsa duration

t = waktu



## 3. Tingkatan sensor :



Keterangan :

SE : Sensor

SA : Sinyal conditioning (analog)

A/D : Analog to Digital Converter

SG : ECU

MC : Microcomputer

Sensor dari pengolahannya dapat kita bedakan jadi 4 tingkat :

1. Conventional : tingkat paling rendah, dia hanya berupa sensor.
2. 1st Integration level : level pertama sudah dilengkapi pengolah sinyal (sinyal analog).
3. 2nd Integration level : level kedua sinyal yang keluar sudah bentuk digital.
4. 3rd Integration level : level paling tinggi tergolong „Intelegent Sensor“.

Keuntungan „Intelegent Sensor“ :

1. Mengurangi beban pada ECU
2. Flexibel, memungkinkan komunikasi jaringan BUS (komunikasi serial).
3. Dapat digunakan banyak ECU (pengiriman sensor)
4. Mengurangi eror pengiriman sinyal.

## B. Macam-macam sensor.

- Sensor Pemasukan
- Sensor Putaran
- Sensor Pengeluaran

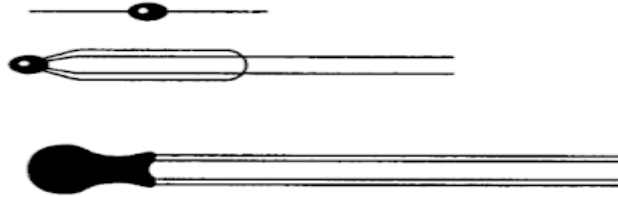
## C. Identifikasi macam-macam sensor.

1. Sensor Pemasukan
  - Sensor temperatur
  - Throttle Position Sensor (TPS)
  - Air Flow Sensor (Sensor Udara Masuk)
2. Sensor Putaran
  - Sensor Induktif pada Distributor
  - Sensor Induktif pada Poros Engkol
  - Sensor Hall pada Distributor
  - Sensor Photodiode
3. Sensor Pengeluaran
  - Sensor Knocking
  - Sensor Gas Buang

## D. Fungsi dan cara kerja macam-macam sensor.

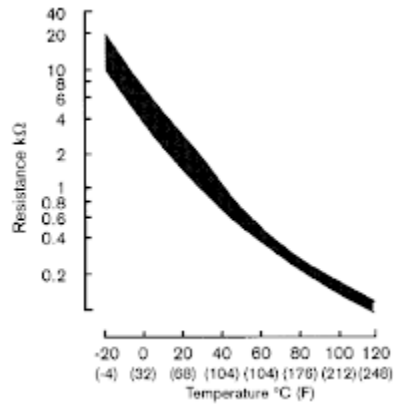
### 1. Sensor Temperatur

Sensor temperature menggunakan bahan Thermistor, merupakan bahan Solid-state variable resistor terbuat dari semiconductor. NTC (Negative Temperature Coefficient) adalah Thermistor yang nilai tahanannya berkurang bila temperatur naik (Nilai tahanan berbanding terbalik terhadap Temperatur).



Gambar NTC Resistor (Thermistor)

Pada 0°C mempunyai tahanan  $\pm 5 \text{ K}\Omega$ , dan pada temperatur 80°C tahanan  $\pm 250 \Omega$ . Bila kita grafikkan akan terlihat seperti grafik dibawah.



Gambar Grafik hubungan temperatur dengan tahanan

Referensi :

[https://fadeliotomotif.blogspot.com/2018/04/dasar-dasar-sensor\\_6.html](https://fadeliotomotif.blogspot.com/2018/04/dasar-dasar-sensor_6.html)

<http://yadikalinggau.wordpress.com>

## Lampiran Instrumen Penilaian

### A. INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

#### - Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

| No | Nama Siswa     | Sikap spiritual   | Sikap sosial |                   |                   | Jumlah Skor |
|----|----------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------|
|    |                | Mensyukuri<br>1-4 | Jujur<br>1-4 | Kerja sama<br>1-4 | Harga diri<br>1-4 |             |
| 1  | Zulkifli       |                   |              |                   |                   |             |
| 2  | Sugih Handoyo  |                   |              |                   |                   |             |
| 3  | Nanang Haryono |                   |              |                   |                   |             |
| 4  | Wiwid          |                   |              |                   |                   |             |
| 5  | Said           |                   |              |                   |                   |             |

#### a. Sikap Spiritual

##### Indikator sikap spiritual “mensyukuri”:

- Berdoa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
- Memberi salam pada saat awal dan akhir presentasi sesuai agama yang dianut
- Saling menghormati, toleransi
- Memelihara hubungan baik dengan sesama teman sekelas.

##### Rubrik pemberian skor:

- 4 = jika peserta didik melakukan 4 (empat) kegiatan tersebut
- 3 = jika peserta didik melakukan 3 (tiga) kegiatan tersebut
- 2 = jika peserta didik melakukan 2 (dua) kegiatan tersebut
- 1 = jika peserta didik melakukan 1 (satu) kegiatan tersebut.

#### b. Sikap Sosial

##### 1. Sikap jujur

###### Indikator sikap sosial “jujur”

- Tidak berbohong
- Mengembalikan kepada yang berhak bila menemukan sesuatu
- Tidak nyontek, tidak plagiarism
- Terus terang.

###### Rubrik pemberian skor

- 4 = jika peserta didik melakukan 4 (empat) kegiatan tersebut
- 3 = jika peserta didik melakukan 3 (tiga) kegiatan tersebut
- 2 = jika peserta didik melakukan 2 (dua) kegiatan tersebut
- 1 = jika peserta didik melakukan 1 (satu) kegiatan tersebut.

##### 2. Sikap kerja sama

**Indikator sikap sosial “kerja sama”**

- Peduli kepada sesama
- Saling membantu dalam hal kebaikan
- Saling menghargai/ toleran
- Ramah dengan sesama.

**Rubrik pemberian skor**

- 4 = jika peserta didik melakukan 4 (empat) kegiatan tersebut
- 3 = jika peserta didik melakukan 3 (tiga) kegiatan tersebut
- 2 = jika peserta didik melakukan 2 (dua) kegiatan tersebut
- 1 = jika peserta didik melakukan 1 (satu) kegiatan tersebut.

**3. Sikap Harga diri****Indikator sikap sosial “harga diri”**

- Tidak suka dengan dominasi asing
- Bersikap sopan untuk menegur bagi mereka yang mengejek
- Cinta produk negeri sendiri
- Menghargai dan menjaga karya-karya sekolah dan masyarakat sendiri.

**Rubrik pemberian skor**

- 4 = jika peserta didik melakukan 4 (empat) kegiatan tersebut
- 3 = jika peserta didik melakukan 3 (tiga) kegiatan tersebut
- 2 = jika peserta didik melakukan 2 (dua) kegiatan tersebut
- 1 = jika peserta didik melakukan 1 (satu) kegiatan tersebut.

**B. INSTRUMEN PENILAIAN PENGETAHUAN****Kisi Kisi Soal Uraian**

**Nama Sekolah** :  
**Bidang Keahlian** : **Teknologi dan Rekayasa**  
**Program Keahlian** : **Teknik Otomotif**  
**Kompetensi Keahlian** : **Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (C2)**  
**Mata Pelajaran** : **Teknologi Dasar Otomotif**  
**Kelas / Semester** : **X / II**

| KD   | Kompetensi Dasar            | Bahan/ Kelas Semester | Konten/ Materi   | Level Kognitif      | Indikator Soal  | Bentuk Soal | No Soal |
|------|-----------------------------|-----------------------|--|---------------------|---|-------------|---------|
| 3.14 | Memahami Dasar-dasar sensor | X / 2                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian dasar sensor.</li> <li>• Sensor-sensor pada kendaraan (automotive)</li> <li>• Macam-macam sensor.</li> </ul> | C1<br>(Pengetahuan) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan pengertian pengertian dasar sensor</li> <li>• Mengemukakan macam-macam sensor</li> </ul> | Uraian      | 1,2     |
|      |                             |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi macam-macam</li> </ul>   | C1<br>(Pengetahuan) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan identifikasi macam-macam</li> </ul>  | Uraian      | 3 sd 10 |

|  |  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | sensor.<br>• Fungsi dan cara kerja macam-macam sensor. |  | sensor<br>• Menjabarkan fungsi dan cara kerja macam-macam sensor. |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

**Soal Uraian :**

1. Apa yang dimaksud sensor dan pengertian sensor...?
2. Apa yang dimaksud dengan tanggapan waktu pada sensor?
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan sensor eksternal dan sebutkan alasan pemilihannya!
4. Apa yang dimaksud dengan External power transduser ?
5. Klasifikasikan Sensor yang dipakai dalam lingkungan otomasi !
6. Jelaskan Secara umum berdasarkan fungsi dan penggunaannya sensor fisika!
7. Uraikan macam macam sensor suhu!
8. Jelaskan perbedaaan PTC dan NTC!
9. Jelaskan fungsi sensor cahaya!
10. Jelaskan macam macam sensor cahaya!

**Pedoman Penskoran Soal Uraian :**

| NO SOAL | KUNCI JAWABAN  | SKOR      |
|---------|--|-----------|
| 1.      | Jawab:<br>Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser.<br>Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.  |           |
|         | SKOR MAKSIMUM  | <b>5</b>  |
| 2.      | Jawab:<br>Tanggapan waktu pada sensor menunjukkan seberapa cepat tanggapannya terhadap perubahan masukan. Sebagai contoh, instrumen dengan tanggapan frekuensi yang jelek adalah sebuah termometer merkuri. Masukannya adalah temperatur dan keluarannya adalah posisi merkuri.  |           |
|         | SKOR MAKSIMUM  | <b>10</b> |
| 3.      | Jawab:<br>Sensor yang dipasang diluar bodi robot. Sensor eksternal diperlukan karena dua macam alasan yaitu: Sensor untuk keamanan, yang dimaksud "sensor untuk keamanan" adalah termasuk keamanan objek yang dipasang sensor, yaitu perlindungan terhadap objek yang dipasang sensor dari kerusakan yang ditimbulkannya sendiri, serta keamanan untuk peralatan, komponen, dan orang-orang dilingkungan dimana objek yang dipasang sensor tersebut digunakan. Sensor untuk penuntun, yang dimaksud "sensor untuk penuntun" adalah sensor yang berfungsi untuk mengetahui posisi objek yang dipasang sensor sehingga objek tersebut dapat menentukan langkah selanjutnya setelah berada diposisi tersebut. |           |
|         | SKOR MAKSIMUM  | <b>10</b> |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 4. | <p>Jawab:<br/>External power transducer (transduser daya dari luar) External power transducer adalah transduser yang memerlukan sejumlah energi dari luar untuk menghasilkan suatu keluaran. Contoh: RTD (resistance thermal detector), Starin gauge, LVDT (linier variable differential transformer), Potensiometer, NTC, dsb</p>   |    |
|    | SKOR MAKSIMUM  | 5  |
| 5. | <p>Jawab<br/>secara umum sensor berdasarkan fungsi dan penggunaannya dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ sensor mekanis</li> <li>☛ sensor thermal</li> <li>☛ sensor optik (cahaya)</li> </ul>   |    |
|    | SKOR MAKSIMUM  | 5  |
| 6  | <p>Jawab :<br/>Sensor fisika adalah sensor yang mendeteksi suatu besaran berdasarkan hukum-hukum fisika.</p>   |    |
|    | SKOR MAKSIMUM  | 10 |
| 7  | <p>Jawab :</p> <p><b>Sensor suhu Termokopel (termocouple)</b><br/>Termokopel adalah sensor suhu yang terdiri dari 2 jenis kawat logam konduktor yang digabung pada ujungnya sebagai ujung pengukuran. Konduktor ini kemudian akan mengalami gradiasi suhu dan dari perbedaan suhu antara ujung termokopel/ujung pengukuran dengan ujung kedua kawat logam konduktor yang terpisah, akan menghasilkan tegangan listrik karena terjadinya efek termo elektrik. Termokopel dapat mengukur temperatur dalam jangkauan suhu yang cukup luas dengan batas kesalahan pengukuran kurang dari 1<sup>o</sup> C.</p> <p><b>Sensor RTD (Resistance Temperature Detector )</b><br/>RTD adalah sensor suhu yang pengukurannya menggunakan prinsip perubahan resistansi atau hambatan listrik logam yang dipengaruhi oleh perubahan suhu. Dimana ketika suhu meningkat, maka resistansi elemen RTD juga akan meningkat. Dengan kata lain, kenaikan suhu logam yang menjadi elemen resistor RTD berbanding lurus dengan resistansinya. RTD adalah salah satu sensor suhu yang paling banyak digunakan dalam otomatisasi dan proses kontrol.</p> <p><b>Sensor Termistor (Thermistor)</b><br/>Termistor (thermistor) adalah komponen semikonduktor yang memiliki tahanan (resistansi) yang dapat berubah dengan suhu/temperature. Thermistor merupakan singkatan dari thermally sensitive resistor, yang berarti resistor yang peka atau sensitif terhadap suhu. Ada dua jenis termistor, yaitu: PTC (Positive Temperature Coefficient) dan NTC (Negative Temperature Coefficient ). Termistor PTC adalah jenis termistor yang nilai resistansinya meningkat dengan meningkatnya suhu. Sedangkan, termistor NTC adalah jenis termistor yang tahanannya atau resistansinya menurun ketika suhu meningkat.</p> <p><b>Sensor infrared pyrometer</b><br/>Pirometer inframerah (Infrared pyrometer) adalah sensor suhu yang dapat</p> |    |

|   |   |    |
|---|---|----|
|   | <p>mengukur suhu dari jarak jauh tanpa melakukan kontak langsung dengan objek yang akan diukur. Infrared pyrometer merupakan device pengukur suhu yang juga biasa disebut sebagai termometer radiasi termal. Sensor ini menggunakan cahaya inframerah untuk mengukur atau mendeteksi radiasi panas (thermal) benda. jadi bisa dikatakan, infrared pyrometer adalah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu tanpa kontak ketika sensor tipe probe atau sensor dengan kontak langsung, seperti termokopel, RTD, dan lain sebagainya, tidak bisa digunakan atau tidak bisa menghasilkan data yang akurat karena berbagai alasan.</p> <p><b>Sensor suhu IC (IC temperature sensor)</b><br/> Sensor suhu IC merupakan sensor temperature yang prinsip kerjanya didasarkan pada sifat atau perilaku PN junction silikon terhadap suhu/temperature. Dimana tegangan maju PN junction akan menurun dengan meningkatnya suhu, sehingga pada beberapa sensor suhu IC akan menghasilkan sinyal output (tegangan, arus) yang berbanding lurus dengan suhu/ temperatur.</p> <p><b>Sensor Bimetal</b><br/> Bimetal adalah sensor temperatur yang sangat populer digunakan karena kesederhanaan yang dimilikinya. Bimetal biasa dijumpai pada alat strika listrik dan lampu kelap-kelip (dimmer). Bimetal adalah sensor suhu yang terbuat dari dua buah lempengan logam yang berbeda koefisien muainya (<math>\alpha</math>) yang direkatkan menjadi satu. karena perbedaan reaksi muai tersebut maka bimetal akan melengkung kearah logam yang muainya lebih rendah. Dalam aplikasinya bimetal dapat dibentuk menjadi saklar Normally Closed (NC) atau Normally Open (NO)</p> |    |
|   | SKOR MAKSIMUM   | 30 |
| 8 | <p>Jawab :</p> <p><b>NTC (Negative Temperature Coefisient)</b><br/> NTC merupakan termistor yang mempunyai koefisien yang negatif. Termistor ini terbuat dari logam oksida, yaitu dari serbuk yang halus kemudian dikompres dan disinter pada temperatur yang tinggi. Kebanyakan material penyusun termistor mengandung unsur-unsur seperti O<sub>3</sub>, Cu<sub>2</sub> O, Mn<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, NiO, CO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> TiO<sub>2</sub>, dan U<sub>2</sub> O<sub>3</sub>. Oksida-oksida tersebut sebetulnya mempunyai resistansi yang cukup tinggi, akan tetapi bisa diubah menjadi semikonduktor dengan menambahkan beberapa unsur lain.</p> <p><b>PTC (Positive Temperature Coefisient)</b><br/> PTC merupakan termistor dengan koefisien yang positif. Termistor PTC ini memiliki perbedaan dengan NTC, antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Koefisien temperatur dari thermistor PTC bernilai positif hanya pada interfal suhu tertentu, sehingga diluar interval tersebut akan bernilai 0 atau negatif.</li> <li>☞ Nilai dan koefisien temperatur dari termistor PTC ini jauh lebih besar dari pada termistor NTC.</li> </ul>  |    |
|   | SKOR MAKSIMUM   | 15 |
| 9 | <p>Jawab :</p> <p>Beberapa fungsi yang berhubungan diantaranya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Mengatur secara otomatis tingkat kecerahan cahaya sesuai dengan intensitas cahaya dimana kita berada</li> </ul>   |    |



|                     |   |            |
|---------------------|---|------------|
|                     | ☛ Sebagai sensor tambahan untuk fungsi tap to wake, yang jika ditempat gelap / sensor tertutupi fungsi tap to wake menjadi tidak berfungsi.   |            |
|                     | SKOR MAKSIMUM   | <b>10</b>  |
| <b>10</b>           | Jawab :<br>Sensor cahaya terdiri dari 3 kategori. Fotovoltaic atau sel solar adalah alat sensor sinar yang mengubah energi sinar langsung menjadi energi listrik, dengan adanya penyinaran cahaya akan menyebabkan pergerakan elektron dan menghasilkan tegangan. Demikian pula dengan Fotokonduktif (fotoresistif) yang akan memberikan perubahan tahanan (resistansi) pada selselnya, semakin tinggi intensitas cahaya yang terima, maka akan semakin kecil pula nilai tahanannya. Sedangkan Fotolistrik adalah sensor yang berprinsip kerja berdasarkan pantulan karena perubahan posisi/jarak suatu sumber sinar (inframerah atau laser) ataupun target pemantulnya, yang terdiri dari pasangan sumber cahaya dan penerima.<br>☛ Fotovoltaic (Solar Cell/Fotocell)<br>☛ Fotoconduktiv |            |
|                     | SKOR MAKSIMUM   | <b>10</b>  |
| TOTAL SKOR MAKSIMUM |   | <b>100</b> |

### Kisi Kisi Soal Pilihan Ganda

Jenjang Sekolah : SMK  
Mata Pelajaran : Teknologi Dasar Otomotif  
Kurikulum : 2013  
Kelas : X  
Bentuk Soal : Pilihan Ganda

| KD   | Kompetensi Dasar            | Bahan/ Kelas Semester | Konten/ Materi   | Level Kognitif   | Indikator Soal   | Bentuk Soal | No Soal |
|------|-----------------------------|-----------------------|--|------------------|--|-------------|---------|
| 3.14 | Memahami Dasar-dasar sensor | X / 2                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian dasar sensor.</li> <li>Sensor-sensor pada kendaraan (automotive)</li> <li>Macam-macam sensor.</li> </ul> | C1 (Pengetahuan) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan pengertian pengertian dasar sensor</li> <li>Mengemukakan macam-macam sensor</li> </ul>                    | Uraian      | 1,2     |
|      |                             |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifikasi macam-macam sensor.</li> <li>Fungsi dan cara kerja macam-macam sensor.</li> </ul>                      | C1 (Pengetahuan) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan identifikasi macam-macam sensor</li> <li>Menjabarkan fungsi dan cara kerja macam-macam sensor.</li> </ul> | Uraian      | 3 sd 10 |

**Soal Pilihan Ganda :**

**Berilah tanda silang (x) pada salah satu huruf a, b, c, d, di depan jawaban yang paling tepat !**

1. Prinsip kerja dari suatu sensor mengubah energy dari foton menjadi elektron. Pernyataan tersebut merupakan prinsip kerja dari sensor....?
  - a. **Sensor cahaya**
  - b. Sensor suara
  - c. Sensor tekanan
  - d. Sensor suhu
  - e. Sensor tanah
  
2. Pengubah bentuk besaran panas menjadi besaran listrik adalah prinsip kerja dari sensor.....
  - a. Sensor cahaya
  - b. Sensor suara
  - c. Sensor tekanan
  - d. **Sensor suhu**
  - e. Kompor
  
3. Sensor yang berfungsi untuk membaca pergerakan garis lurus, secara linear adalah ...
  - a. PTC
  - b. photodiode
  - c. NTC
  - d. LDR
  - e. **LVDT**
  
4. Yang berkerja tanpa tambahan energi luar, tetapi menggunakan energi yang akan diubah sendiri adalah
  - a. **Transduser aktif**
  - b. Sensor tekanan
  - c. Kapasitor
  - d. IC 55
  - e. LDR
  
5. Alat yang digunakan untuk menerima masukan yang dapat berupa masukan data ataupun masukan program Output yang dihasilkan dari pengolahan data. Merupakan definisi dari...
  - a. **Input device**
  - b. interupsi
  - c. DMA
  - d. Trace
  - e. Break point
  
6. Sensor atau sekalar yang dapat mendeteksi adanya target jenis logam dengan tanpa adanya kontak fisik, merupakan sensor.
  - a. **sensor proximity**
  - b. sensor magnet
  - c. sensor sinar
  - d. sensor tekanan
  - e. sensor ultrasonik

7. Detektor cryogenic merupakan jenis dari sensor....
  - a. **Sensor cahaya**
  - b. Sensor suara
  - c. Sensor tekanan
  - d. Sensor suhu
  - e. LED
  
8. Alat untuk mendeteksi/ mengukur suatu besaran fisis berupa variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia dengan diubah menjadi tegangan dan arus listrik disebut...
  - a. sensor
  - b. aktuator
  - c. transducer
  - d. temperature
  - e. weight load system
  
9. Sensor yang sering digunakan pada robot line follower ....
  - a. PTC
  - b. LDR
  - c. **Photodiode**
  - d. LVDT
  - e. NTC
  
10. Sensor yang berfungsi untuk membaca pergerakan garis lurus, secara linear adalah ...
  - a. PTC
  - b. **Photodiode**
  - c. LDR
  - d. NTC

**Pedoman Penskoran Soal Pilihan Ganda :**

| NO SOAL             | KUNCI JAWABAN | SKOR  |       |
|---------------------|---------------|-------|-------|
|                     |               | Benar | Salah |
| 1                   | Jawaban : A   | 1     | 0     |
| 2                   | Jawaban : D   | 1     | 0     |
| 3                   | Jawaban : E   | 1     | 0     |
| 4                   | Jawaban : A   | 1     | 0     |
| 5                   | Jawaban : A   | 1     | 0     |
| 6                   | Jawaban : A   | 1     | 0     |
| 7                   | Jawaban : A   | 1     | 0     |
| 8                   | Jawaban : A   | 1     | 0     |
| 9                   | Jawaban : C   | 1     | 0     |
| 10                  | Jawaban : B   | 1     | 0     |
| TOTAL SKOR MAKSIMUM |               | 10    | 0     |

**C. INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN**

Nama Sekolah :  
 Bidang Keahlian : Teknologi dan Rekayasa  
 Program Keahlian : Teknik Otomotif

Kompetensi Keahlian : Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (C2)  
 Mata Pelajaran : Teknologi Dasar Otomotif  
 Kelas / Semester : X / II

| KD   | Kompetensi Dasar | Bahan / Kelas Semester | Konten/ Materi  | Level Kognitif  | Indikator Soal                   | Bentuk Soal | No Soal |
|------|------------------|------------------------|---|-----------------|----------------------------------|-------------|---------|
| 4.14 | Menguji sensor   | X / 2                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengaktifkan sensor</li> <li>▪ Menggunakan sensor</li> </ul> | Artikulasi (P4) | Siswa diminta menggunakan sensor | Praktek     | 1       |

| No   | Komponen/Sub Komponen Penilaian                 | Indikator                                      | Skor   |          |
|--|---|--|--|----------|
| 1  | <b>Persiapan Kerja</b>                          |  |  |          |
|  |   | a. Penggunaan alat dan bahan                   | Penggunaan alat dan bahan sesuai prosedur        | 91 - 100 |
|  |   |  | Penggunaan alat dan bahan kurang sesuai prosedur | 80 - 90  |
|  | Penggunaan alat dan bahan tidak sesuai prosedur |  | 70 - 79  |          |
|  | b. Ketersediaan alat dan bahan                  | Ketersediaan alat dan bahan lengkap            | 91 - 100   |          |
|  |   | Ketersediaan alat dan bahan cukup lengkap      | 80 - 90  |          |
| Ketersediaan alat dan bahan kurang lengkap |   | 70 - 79  |  |          |
| 2  | <b>Proses dan Hasil Kerja</b>                   |  |  |          |
|  |   | a. Kemampuan memahami dasar-dasar sensor       | Memahami dasar-dasar sensor tinggi               | 91 - 100 |
|  |   |  | Memahami dasar-dasar sensor cukup                | 80 - 90  |
|  | Memahami dasar-dasar sensor kurang              |  | 70 - 79  |          |
|  | b. Kemampuan menguji sensor                     | Mmenguji sensor tinggi                         | 91 - 100   |          |
|  |   | Mmenguji sensor cukup                          | 80 - 90  |          |
|  |   | Mmenguji sensor kurang                         | 70 - 79  |          |
|  | c. Kemampuan mendapatkan informasi              | Kemampuan mendapatkan informasi lengkap        | 91 - 100   |          |
|  |   | Kemampuan mendapatkan informasi cukup lengkap  | 80 - 90  |          |
|  |   | Kemampuan mendapatkan informasi kurang lengkap | 70 - 79  |          |
|  | d. Kemampuan dalam bekerja                      | Kemampuan dalam bekerja tepat                  | 91 - 100   |          |
|  |   | Kemampuan dalam bekerja cukup tepat            | 80 - 90  |          |
|  |   | Kemampuan dalam bekerja kurang tepat           | 70 - 79  |          |
|  | e. Laporan                                      | Hasil Laporan disusun rapih                    | 91 - 100   |          |
|  |   | Hasil Laporan disusun cukup rapih              | 80 - 90  |          |
| Hasil Laporan disusun kurang rapih         |   | 70 - 79  |  |          |
| 3  | <b>Sikap kerja</b>                              |  |  |          |
|  |   | a. Keterampilan dalam bekerja                  | Bekerja dengan terampil                          | 91 -100  |
|  |   |  | Bekerja dengan cukup terampil                    | 80 - 90  |
|  | Bekerja dengan kurang terampil                  |  | 70 - 79  |          |
|  | b. Kedisiplinan dalam bekerja                   | Bekerja dengan disiplin                        | 91 - 100   |          |
|  |   | Bekerja dengan cukup disiplin                  | 80 - 90  |          |
|  |   | Bekerja dengan kurang disiplin                 | 70 - 79  |          |
|  | c. Tanggung jawab dalam bekerja                 | Bertanggung jawab                              | 91 - 100   |          |

|          |                              |                                   |          |
|----------|------------------------------|-----------------------------------|----------|
|          |                              | Cukup bertanggung jawab           | 80 - 90  |
|          |                              | Kurang bertanggung jawab          | 70 - 79  |
|          | d. Konsentrasi dalam bekerja | Bekerja dengan konsentrasi        | 91 - 100 |
|          |                              | Bekerja dengan cukup konsentrasi  | 80 - 90  |
|          |                              | Bekerja dengan kurang konsentrasi | 70 - 79  |
| <b>4</b> | <b>Waktu</b>                 |                                   |          |
|          | Penyelesaian pekerjaan       | Selesai sebelum waktu berakhir    | 91 - 100 |
|          |                              | Selesai tepat waktu               | 80 - 90  |
|          |                              | Selesai setelah waktu berakhir    | 70 - 79  |

**Pengolahan Nilai Keterampilan :**

|                | Nilai Praktik (NP) |                        |             |       |      |
|----------------|--------------------|------------------------|-------------|-------|------|
|                | Persiapan          | Proses dan Hasil Kerja | Sikap Kerja | Waktu | ∑ NK |
|                | 1                  | 2                      | 3           | 5     | 6    |
| Skor Perolehan |                    |                        |             |       |      |
| Skor Maksimal  |                    |                        |             |       |      |
| Bobot          | 10%                | 60%                    | 20%         | 10%   |      |
| NK             |                    |                        |             |       |      |

Keterangan:

- **Skor Perolehan** merupakan penjumlahan skor per komponen penilaian
- **Skor Maksimal** merupakan skor maksimal per komponen penilaian
- **Bobot** diisi dengan persentase setiap komponen. Besarnya persentase dari setiap komponen ditetapkan secara proposional sesuai karakteristik kompetensi keahlian. Total bobot untuk komponen penilaian adalah 100
- **NK = Nilai Komponen** merupakan perkalian dari skor perolehan dengan bobot dibagi skor maksimal

$$NK = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times \text{Bobot}$$

- **NP = Nilai Praktik** merupakan penjumlahan dari NK

Mengetahui  
Kepala Sekolah .....

.....

Guru Mata Pelajaran

.....  
NIP/NRK.

.....  
NIP/NRK.