

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMK PGRI 1 Ngawi
Kompetensi Keahlian : Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (C3)
Mata Pelajaran : Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan
Materi Pokok : Sistem Starter
Kelas / Semester : XI / I
Jam Pelajaran : 1 x Pertemuan (4 x 45 Menit)

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menerapkan cara perawatan sistem starter	3.3.1 Menganalisis sistem starter 3.3.2 Menjelaskan prosedur pemeliharaan sistem starter

B. Tujuan Pembelajaran

- Melalui langkah pembelajaran **model Discovery Learning** dengan pendekatan **saintifik** peserta didik menerapkan cara perawatan sistem starter, 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 merawat secara berkala sistem starter, 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).

C. Materi Pembelajaran

Materi Faktual dapat diamati dengan indera atau alat	<ul style="list-style-type: none"> • Motor starter • Energi listrik • Energi mekanik • <i>fleming left hand</i> • Baterai • <i>Ignition Coil</i> • <i>Starter clutch</i> • <i>Field coil</i> <div style="text-align: center;"> <p>Komponen Starter</p> </div>
Materi Konseptual Gabungan antar fakta-fakta yang saling berhubungan	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan sistem starter
Materi Prinsip Generalisasi hubungan antar konsep-konsep yang saling terkait	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian motor starter • Prinsip kerja motor starter • Komponen-komponen starter dorong dan sekerup • Macam-macam konstruksi starter dorong dan sekerup • Memelihara sistem starter

Materi Prosedural Sederetan langkah yang sistematis dalam menerapkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> Mereparasi secara berkala sistem starter
--	--

D. Pendekatan, Strategi dan Metode

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

E. Alat dan Media Pembelajaran

- White Board
- Spidol
- Laptop
- Motor Starter.

F. Sumber Belajar

- Hand Out
- Internet

G. Kegiatan Pembelajaran Pembelajaran Pertama

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"> Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran 						Religiositas	
		<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin 						Disiplin	
		<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. 							
		<ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. 						Rasa ingin tahu	
		<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 							
		<ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan Materi sebelumnya, 						Literasi	
		<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tatacara sistem penilaian dalam belajar. 							
Inti	Stimulus	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan tayangan tentang 							

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

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

H. 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)

Mengetahui
Kepala SMK PGRI 1 Ngawi

Ngawi, Juli 2021

Guru Mata Pelajaran

Drs. HIDAYAT MACHRUF, M.Pd
NPA. PGRI :.....

ARIEF SYAIFUDDIN, S.T
NPA. PGRI :.....

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 1-4	Jujur 1-4	Kerja sama 1-4	Harga diri 1-4	
1						
2						
3						
4						
5						

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**

KD	Kompetensi Dasar	Bahan/ Kelas Semester	Konten/ Materi	Level Kognitif	Indikator Soal	Bentuk Soal	No Soal
3.3	Menerapkan cara perawatan sistem starter	XI / 1	• Pengertian motor starter	Pengetahuan (C1)	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis sistem starter • Menjelaskan prosedur pemeliharaan sistem starter 	Uraian	1
			• Prinsip kerja motor starter	Analisis (C4)		Uraian	3
			• Komponen-komponen starter dorong dan sekerup	Pemahaman (C2)		Uraian	2
			• Macam-macam konstruksi starter dorong dan sekerup	Pengetahuan (C1)		Uraian	4
			• Memelihara sistem starter	Kreasi (C6)		Uraian	5

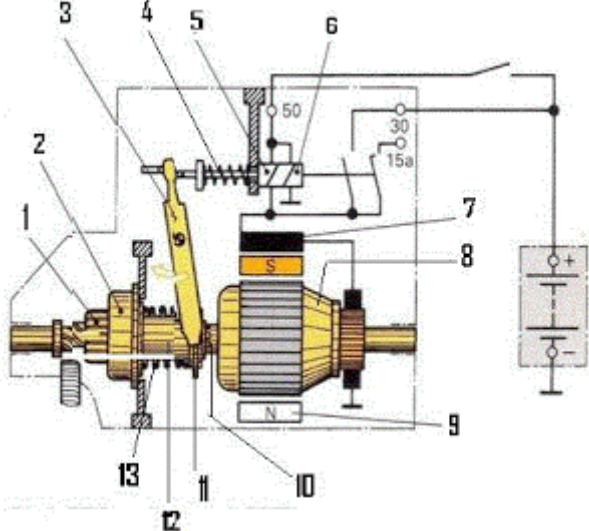
Soal Uraian :

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan motor starter..?
2. Apakah fungsi:
 - Solenoid/Sakelar Magnet (*Magnetic Switch*)
 - Armature (*Rotor*) dan Shaft (*Poros*)
 - Yoke dan Pole Core
 - Field Coil (*Kumparan Medan*)
 - Brush (*Sikat*) dan Brush Holder (*Pemegang Sikat*)
 - Armature Brake
 - Drive Lever/Shift Fork (*Tuas Penggerak*)
 - Kopling Starter/Starter Clutch (*Overrunning Clutch*)
 - Gigi Pinion dan Helical Spline
 - Reduction Gear (**Tipe Reduksi*)
 - Planetari Gear (**Tipe Planetari*)
3. Rincikan Prinsip Kerja Motor Starter...?
4. Gambarkan rangkaian konstruksi starter dorong dan sekerup...?
5. Uraikan prosedur perawatan mesin starter?

Pedoman Penskoran Soal Uraian :

NO SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR
1.	Jawaban : Motor starter adalah suatu komponen dalam sistem starter mobil yang berfungsi untuk mengubah energi listrik dari baterai (aki) menjadi energi gerak (mekanik) putar yang akan digunakan untuk memutar fly wheel pertama kali, yang dibutuhkan mesin tersebut untuk hidup atau melakukan siklus kerjanya	
	SKOR MAKSIMUM	10
2.	Jawaban : Fungsi: <ul style="list-style-type: none"> • Solenoid/Sakelar Magnet (<i>Magnetic Switch</i>) 	

	<p>Sakelar magnet (magnetic switch) atau disebut juga dengan solenoid ini digunakan untuk menghubungkan dan melepaskan pinion gear ke/dari ring gear flywheel, sekaligus mengalirkan arus listrik yang besar pada sirkuit motor starter melalui terminal utama (terminal 30 dan C). Di dalam saklar magnet terdapat dua kumparan,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armature (Rotor) dan Shaft (Poros) Armature terdiri dari sebatang besi yang berbentuk silindris dan diberi slot-slot, poros, komutator serta kumparan armature. Armatur berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak), dalam bentuk gerak putar. Armatur terkadang juga disebut dengan anker. • Yoke dan Pole Core Yoke dibuat dari logam yang berbentuk silinder dan berfungsi sebagai tempat pole core yang diikat dengan sekrup. Pole core berfungsi sebagai penopang field coil dan memperkuat medan magnet yang ditimbulkan oleh field coil. • Field Coil (Kumparan Medan) Kumparan medan atau yang biasa disebut dengan field coil dibuat dari lempengan tembaga, dengan maksud dapat memungkinkan mengalirnya arus listrik yang cukup kuat/besar. Field coil ini berfungsi untuk membangkit medan magnet. • Brush (Sikat) dan Brush Holder (Pemegang Sikat) Brush atau sikat terbuat dari tembaga lunak, dan berfungsi untuk meneruskan atau menyalurkan arus listrik dari field coil ke armature coil langsung ke massa melalui komutator. • Armature Brake Armature brake berfungsi sebagai pengereman putaran armature setelah lepas dari perkaitan dengan ring gear pada roda gila (fly wheel). • Drive Lever/Shift Fork (Tuas Penggerak) Drive lever meneruskan gerakan dari plunyer solenoid untuk menggerakkan roda gigi pinion. Drive lever berfungsi untuk mendorong/menghubungkan pinion gear ke arah posisi berkaitan dengan ring gear pada fly wheel, serta melepas perkaitan pinion gear dengan ring gear pada fly wheel. • Kopling Starter/Starter Clutch (Overrunning Clutch) Kopling starter berfungsi untuk meneruskan momen putar armatur shaft kepada fly wheel melalui roda gigi pinion, sehingga fly wheel dapat ikut berputar. Kopling starter juga berfungsi sebagai pengaman dari armature coil (mengecrah kerusakan starter) bilamana putaran mesin yang tinggi cenderung memutar balik pinion gear. Kopling starter akan melepaskan dengan sendirinya bila putaran fly wheel (putaran mesin) lebih besar daripada putaran gear pinion (putaran starter). • Gigi Pinion dan Helical Spline Gigi pinion dan ring gear meneruskan daya putar starter ke mesin. helical spline mengubah daya putar dari motor ke tuas pinion dan menyebabkan perkaitan dan pelepasan gigi pinion dengan ring gear lebih lembut. • Reduction Gear (*Tipe Reduksi) Reduction gear berfungsi meneruskan daya putar motor ke gigi pinion dan meningkatkan torsi/momen putar dengan mengurangi putaran motor. Daya yang dihasilkan berasio 1/3 sampai 1/4. Reduction gear biasanya dilengkapi dengan built-in overrunning clutch (kopling starter yang menjadi kesatuan unit). Reduction gear terdiri dari tiga gigi, yaitu drive gear, idle gear, dan clutch gear. • Planetari Gear (*Tipe Planetari) Unit planetari gear pada motor starter tipe planetari berfungsi sebagai gigi pengreduksi, di mana meneruskan daya putaran dari armatur ke ring gear untuk memutar engkol mesin. Planetari gear juga berfungsi mereduksi putaran starter untuk meningkatkan momen putar/torsi. 	
	SKOR MAKSIMUM	30
3.	<p>Jawaban : Prinsip Kerja Motor Starter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bekerjanya suatu motor starter mempunyai banyak persamaan dengan generator DC, tetapi dalam arah yang sebaliknya. Motor starter mengubah 	

	<p>energi listrik menjadi energi mekanik (tenaga putar), sedangkan generator DC mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Dalam kenyataannya, motor DC akan menghasilkan tenaga listrik jika diputar secara mekanik, dan generator DC dapat berputar (berfungsi) seperti motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor bisa berputar jika diberi aliran arus berdasarkan prinsip berikut ini: Pada saat arus mengalir melewati konduktor (penghantar) A dan B yang berada diantara kutub magnet, maka penghantar A dan B akan menerima gaya dorong berdasarkan garis gaya magnet yang timbul dengan arah . Hubungan antara arah arus, arah garis gaya magnet, dan arah gaya dorong pada penghantar merujuk pada aturan/kaidah tangan kiri Fleming. • Arah arus yang masuk kebalikan dengan arah yang keluar sehingga gaya dorong yang dihasilkan juga saling berlawanan. Oleh karena itu penghantar akan berputar saat arus tersebut mengalir. Untuk membuat penghantar tetap berputar maka digunakan komutator dan sikat (brush). • Pada saat arus listrik mengalir, pole core bersama-sama field coil akan terbangkit medan magnet. Armature yang juga dialiri arus listrik akan timbul garis gaya magnet sesuai tanda putaran panah pada gambar 3.24. Sesuai dengan kaidah tangan kiri Fleming, armature coil sebelah kiri akan terdorong ke atas dan yang sebelah kanannya akan terdorong ke bawah. Dalam hal ini armature coil berfungsi sebagai kopel atau gaya puntir, sehingga armature akan berputar. Jumlah kumparan di dalam armature coil banyak, sehingga gaya putar yang ditimbulkan armaturecoil bekerja saling menyusul. Akibatnya putaran armature akan menjadi teratur. 	
	SKOR MAKSIMUM	20
4.	<p>Jawaban : Starter Dorong dan Sekrup</p>  <p style="text-align: center;">Gambar skema konstruksi starter dorog dan sekrup</p> <p>Keterangan: Pinion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopling jalan bebas • Tuas Pendorong • Pegas pengembali • Kumparan penarik • Kumparan penahan • Kumparan medan • Anker • Kumparan medan • Poros ulir memanjang • Cincin pendorong • Tabung penggerak <p>Konstruksi dasar starter dorong dan sekrup terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor listrik arus searah, sebagai pembangkit tenaga • Unit Penggerak Pinion yang terdiri dari 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Pinion • Kopling jalan bebas dan tabung penggerak • Poros ulir memanjang • tuas pendorong • Selenoid, berfungsi sebagai relai dan penggerak tuas pendorong 	
	SKOR MAKSIMUM	20
5	<p>Jawaban : Berikut cara mudah merawat starter listrik pada mobil dan motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk pertama, bersihkan pada bagian yang lebih mudah yakni membersihkan penghubung arus listrik seperti switch, soket atau konektor dari kotoran dengan menggunakan penetran, agar aliran listrik tetap stabil. Selain itu, konektor tombol starter dibersihkan dari kerak memakai amplas halus, yang tujuannya tetap sama. Perawatan Pada Bagian Jika Memungkinkan: • Periksa jarak poros dan bantalan armature dan bila terlalu longgar coba ganti bantalannya. Cek juga permukaan armature dari keausan, seandainya haus maka harus di ganti. Selain itu, jangan sampai ada hubungan arus singkat pada armature atau lilitan armature dengan massa. • Selain itu, liat juga kerataan dan permukaan komutator, jika tidak rata hal ini bisa diperbaiki atau di ganti. • Sebaiknya dilakukan perbaikan jika kedalaman segmen mikamika dangkal sekali lebih dari 0,8 mm. • Cek roda gigi starter jika terjadi keausan, segeralah ganti. • Beri pelumas secukupnya pada pengerak sambungan pada motor starter. 	
	SKOR MAKSIMUM	20
TOTAL SKOR MAKSIMUM		100

C. INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Soal Praktek

No	Komponen/Sub Komponen	Pencapaian Kompetensi			
		Tidak	Ya		
			CK 7,0-7,9	K 8,0-8,9	SK 9,0-10
1	2	3	4	5	6
I	Persiapan Kerja (Skor maksimal 30)				
	1.1 Penggunaan pakaian kerja				
	1.2 Persiapan <i>tools and equipment</i>				
	1.3 Persiapan buku manual				
	<ul style="list-style-type: none"> • Membongkar komponen Motor Starter sesuai dengan prosedur yang benar • Mengidentifikasi dan memeriksa/mengukur komponen Motor Starter • Menentukan kerusakan dan memperbaiki komponen Motor Starter sesuai dengan spesifikasi • Memasang kembali komponen alternator dengan prosedur yang benar 				

		Sikap kerja	
	a. kerapihan dalam bekerja	Bekerja dengan rapih	85 - 100
		Bekerja dengan cukup rapih	75 - 84
		Bekerja dengan kurang rapih	65 - 74
	b. Kedisiplinan dalam bekerja	Bekerja dengan disiplin	85 - 100
		Bekerja dengan cukup disiplin	75 - 84
		Bekerja dengan kurang disiplin	65 - 74
	c. Ketelitian dalam bekerja	Bekerja dengan teliti	85 - 100
		Bekerja dengan cukup teliti	75 - 84
		Bekerja dengan kurang teliti	65 - 74
	d. ketekunan dalam bekerja	Bekerja dengan tekun	85 - 100
		Bekerja dengan cukup tekun	75 - 84
		Bekerja dengan kurang tekun	65 - 74
RATA-RATA SIKAP KERJA			
4	Waktu		
	Penyelesaian pekerjaan	Selesai sebelum waktu berakhir	85 - 100
		Selesai tepat waktu	75 - 84
		Selesai setelah waktu berakhir	65 - 74
RATA-RATA WAKTU			

Pengolahan Nilai Keterampilan :

	Nilai Praktik(NP)				
	Persiapan	Proses dan Hasil Kerja	Sikap Kerja	Waktu	Σ NP
	1	2	3	5	6
Rata-rata skor perolehan					
Skor Maksimum					
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 maksimum

Mengetahui
Kepala SMK PGRI 1 Ngawi

Ngawi, Juli 2021

Guru Mata Pelajaran

Drs. HIDAYAT MACHRUF, M.Pd
NPA. PGRI :.....

ARIEF SYAIFUDDIN, S.T
NPA. PGRI :.....