

**UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
SISTEM INSTALASI DAN REFRIGASI
SISWA KELAS XI TEKNIK PENDINGIN DAN TATA UDARA
MELALUI PENERAPAN METODE PROBLEM SOLVING
DI SMK NEGERI 3 TUBAN TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

PENELITIAN TINDAKAN KELAS



EKO MARIANTO, S.Pd

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 3 TUBAN**
Jl. Bloso Ds. Temandang Kec. Merakurak Kab. Tuban
Kode Pos 62355 Telp/Fax (0356) 711974
Email : smk3cerdasberbudi@gmail.com website : www.smkn3tuban.sch.id
2019

SURAT IZIN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EKO MARIANTO, S.Pd

NIP. : -

Pangkat/Gol. Ruang : -

Jabatan : Guru

Unit Kerja : SMK Negeri 3 Tuban

dengan ini saya mengajukan izin untuk mengadakan Penelitian Tindakan Kelas di kelas VIII E SMP Negeri 7 Tuban dengan judul “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Instalasi Dan Refrigerasi Siswa Kelas XI Teknik Pendingin Dan Tata Udara Melalui Penerapan Metode Problem Solving Di SMK Negeri 3 Tuban Tahun Pelajaran 2019/2020” pada tanggal 10 Juli 2019 sampai dengan tanggal 10 Agustus 2019.

Penelitian ini dilaksanakan dalam rangka menyusun karya ilmiah Penelitian Tindakan Kelas sebagai syarat untuk tugas guru

Demikian surat izin penelitian saya. Atas perhatian dan pemberian izin Ibu, saya sampaikan terima kasih.

Tuban, 1 Juli 2019

Penulis,

EKO MARIANTO, S.Pd



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 3 TUBAN
Jl. Bloso Ds. Temandang Kec. Merakurak Kab. Tuban
Kode Pos 62355 Telp/Fax (0356) 711974
Email : smk3cerdasberbudi@gmail.com website : www.smkn3tuban.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor ://...../2019

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMK Negeri 3 Tuban Kabupaten Tuban, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : EKO MARIANTO, S.Pd
NIP. : -
Pangkat/Gol. Ruang : -
Jabatan : Guru
Unit Kerja : SMK Negeri 3 Tuban

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa guru tersebut di atas telah mengadakan Penelitian Tindakan Kelas di SMK Negeri 3 Tuban dengan judul “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Instalasi Dan Refrigasi Siswa Kelas XI Teknik Pendingin Dan Tata Udara Melalui Penerapan Metode Problem Solving Di SMK Negeri 3 Tuban Tahun Pelajaran 2019/2020”.

Penelitian ini dilaksanakan dalam rangka menyusun Karya Ilmiah PTK sebagai syarat untuk penelitian hasil mengajar di sekolah

Demikian surat keterangan ini saya buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Tuban, 1 Juli 2019

Kepala SMK Negeri 3 Tuban

SUCIPTO, S.Pd

Pembina Tk. I

NIP. 19680418 199702 1 002



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	:	SMK Negeri 3 Tuban
Tahun Pelajaran	:	2019/2020
Kelas/Semester	:	XI/Ganjil
Program Keahlian	:	Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	:	Teknik Pendingin dan Tata Udara
Mata Pelajaran	:	Sistem dan Instalasi Tata Udara
Alokasi Waktu	:	21JP (7 JPx3 pertemuan)
Materi Pokok	:	Komponen sistem tata udara domestik
Pertemuan ke	:	1, 2 dan 3

A. Kompetensi Inti

- Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Pendinginan dan Tata Udara 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.
- Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Pendinginan dan Tata Udara. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.

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.

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.

B. Kompetensi Dasar

3.2 Menganalisis komponen sistem tata udara domestik

- 3.2.1. Menjelaskan komponen AC packaged
- 3.2.2. Menganalisis sistem refrigerasi AC packaged
- 3.2.3. Menjelaskan komponen refrigerasi AC Split
- 3.2.4. Menganalisis sistem refrigerasi AC Split
- 3.2.5. Menjelaskan spesifikasi peralatan AC Split
- 3.2.6. Menganalisis spesifikasi peralatan AC Split
- 3.2.7. Menganalisis operasi sistem tata udara

4.2. Memeriksa komponen sistem tata udara domestik

- 4.2.1. Mengidentifikasi komponen AC packaged
- 4.2.2. Mengidentifikasi komponen AC Split
- 4.2.3. Mengidentifikasi spesifikasi peralatan AC Split
- 4.2.4. Mengidentifikasi operasi sistem tata udara

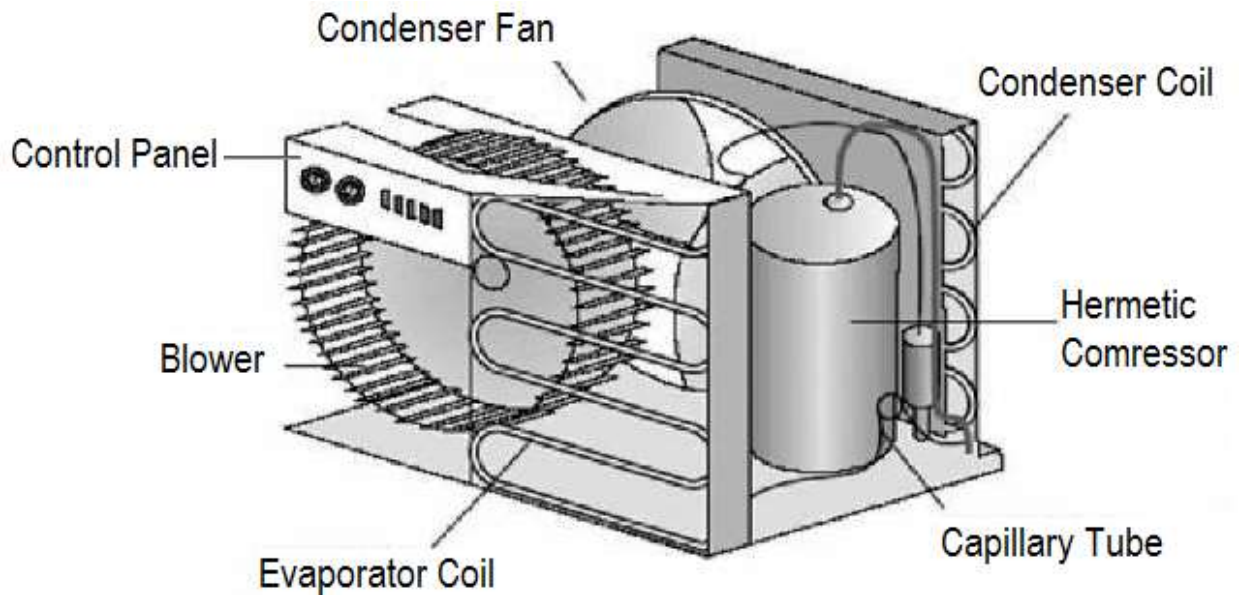
C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik mampu:

1. Menjelaskan komponen AC packaged secara konseptual sesuai gambar kerja melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.
2. Menganalisis sistem refrigerasi AC packaged secara konseptual sesuai job sheet melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.
3. Menjelaskan komponen refrigerasi AC Split secara konseptual sesuai gambar kerja melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.
4. Menganalisis sistem refrigerasi AC Split secara konseptual sesuai job sheet melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.
5. Menganalisis spesifikasi peralatan AC Split secara konseptual sesuai job sheet melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.
6. Menjelaskan spesifikasi peralatan AC Split secara konseptual sesuai gambar kerja melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.
7. Menganalisis operasi sistem tata udara secara prosedural sesuai job sheet melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.
8. Mengidentifikasi komponen AC packaged sesuai job sheet melalui praktik dengan cermat dan teliti.
9. Mengidentifikasi komponen AC Split sesuai job sheet melalui praktik dengan cermat dan teliti.
10. Mengidentifikasi spesifikasi peralatan AC Split sesuai job sheet melalui praktik dengan cermat dan teliti.
11. Mengidentifikasi operasi sistem tata udara sesuai job sheet melalui praktik dengan cermat dan teliti.

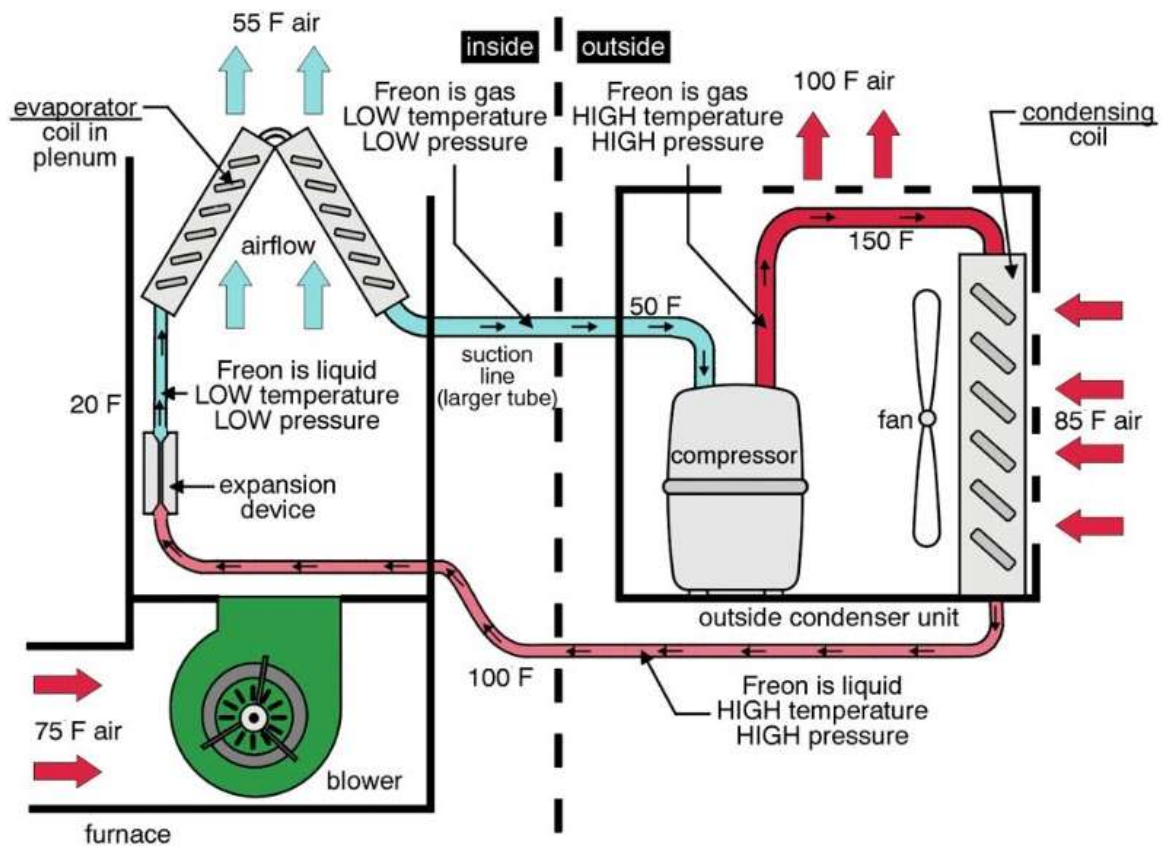
D. Materi Pembelajaran

D.1. Komponen AC Packaged



1. Kompresor
 - fungsi dari kompresor adalah untuk menaikkan tekanan dan temperatur refrigeran.
2. Kondenser
 - fungsi dari kondenser adalah untuk mengubah fasa refrigeran dari uap menjadi liquid dengan membuang panas.
3. Pipa Kapiler
 - fungsi dari pipa kapiler adalah untuk menurunkan tekanan dan temperatur refrigeran.
4. Evaporator
 - fungsi dari evaporator adalah untuk mengubah fasa refrigeran dari liquid menjadi uap dengan mengambil panas.
5. Blower
 - fungsi dari blower adalah untuk menghembuskan udara ke arah evaporator, kemudian udara yang dihembuskan oleh blower ini akan melewati evaporator.
6. Condenser fan
 - fungsi dari Condenser fan adalah untuk menghembuskan udara ke arah kondensor untuk membantu mendinginkan refrigerant.

D.2. Sistem Refrigerasi AC Packaged

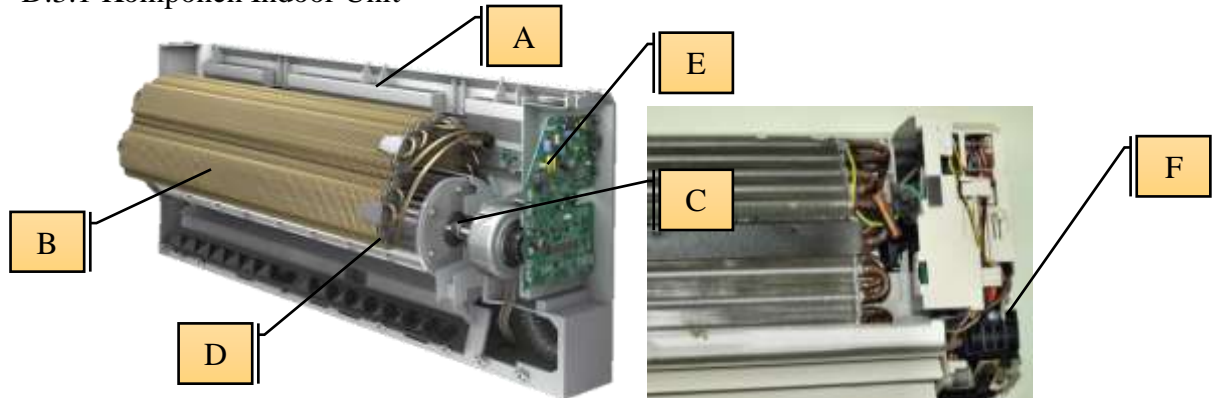


Refrigeran keluar dari kompresor dengan wujud uap bertekanan dan temperatur yang tinggi, berkisar 150°F menuju condenser. Didalam condenser, refrigeran yang memiliki temperatur lebih rendah dari lingkungan yang berkisar 85°F akan berpindah panasnya sehingga fasa nya berubah menjadi cair dan keluar dari condenser dengan fasa cair dengan tekanan dan temperatur tinggi menuju expansion devices,dalam hal ini adalah pipa kapiler.

Di dalam pipa kapiler, refrigeran bertemperatur 100°F akan melewati pipa yang berdiameter kecil sehingga yang keluar dari expansion devices adalah refrigeran dengan fasa cair dengan tekanan dan temperatur rendah berkisar 20°F menuju evaporator. Di dalam evaporator, refrigeran yang temperatur dan tekanan lebih rendah akan mengambil panas dengan cara melewati udara luar yang bertemperatur 75°F ke sel sirip-sirip di evaporator dengan bantuan blower sehingga yang keluar dari louver adalah udara yang dingin.

D.3. Komponen AC Split

D.3.1 Komponen Indoor Unit



- a. Casing yang berfungsi sebagai alat kedudukan dari serangkaian komponen yang ada pada indoor.
- b. Evaporator adalah perangkat air conditioner yang terbuat dari lingkaran tembaga yang dililit dengan serpihan aluminium yang berbentuk kisi kisi tipis dan rapat yang berfungsi sebagai sarana merubah udara ruangan menjadi dingin karena sirkulasi yang dibantu oleh blower indoor.
- c. Motor Indoor adalah sebuah Motor AC/DC yang berfungsi menggerakkan blower indoor untuk mendapatkan kecepatan tertentu agar supaya udara diruangan dapat bersirkulasi melalui evaporator.
- d. Blower Indoor adalah perangkat yang berbentuk bulat sehingga disebut blower yang berfungsi sebagai alat untuk menghempaskan udara ruangan yang dibantu oleh motor fan indoor.
- e. PCB/Modul adalah alat mikro komputer yang berfungsi untuk memberikan perintah seluruh rangkaian air conditioner.
- f. Thermistor adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai sensor udara untuk menganalisa kedinginan ruangan dan menganalisa kedinginan supply outdoor.
- g. Filter Udara adalah alat yang berfungsi sebagai penyaring kotoran yang berada diruangan sebab sirkulasi dari indoor, sehingga sangat membantu kebersihan ruangan.

- h. Air Swing berfungsi sebagai pengatur arah aliran udara dari indoor unit ke ruangan.
- i. Sensor di dalam indoor unit, ada 3 buah sensor, yaitu
 - Sensor temperatur pipa, yang terdapat di samping modul pada elbow evaporator
 - Sensor temperatur ruangan, yang terdapat di depan fin pipa evaporator
 - Sensor putaran indoor motor blower, yang terintegrasi langsung dengan motor blower

D.3.2 Komponen Outdoor Unit

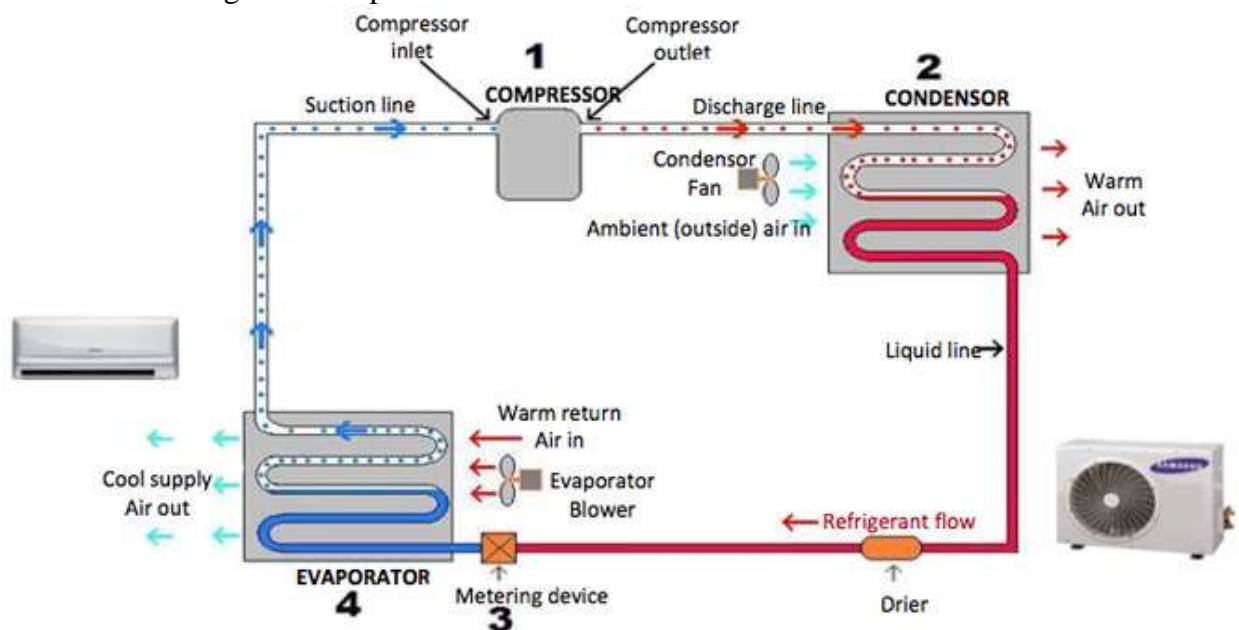


- a. Body berfungsi sebagai alat untuk tempat tersusunnya dari seluruh rangkaian outdoor.
- b. Kompresor berfungsi sebagai sarana untuk mensirkulasi refrigeran dari indoor ke outdoor.
- c. Kondensor berfungsi untuk memanaskan gas refrigerant dengan suhu tertentu sebagai sarana proses pendinginan dibantu dengan kecepatan tertentu sebuah motor fan outdoor dan daun fan outdoor.
- d. Capacitor Kompresor berfungsi untuk membantu kompresor pada saat starting.
- e. Motor Fan Outdoor Adalah sebuah motor listrik AC/DC yang berfungsi sebagai alat untuk mensirkulasi udara disekitar outdoor yang

berfungsi mempertahankan suhu tertentu sehingga kinerja kompresor stabil.

- f. Capacitor fan outdoor berfungsi sebagai alat starting Motor Fan Outdoor.
- g. Pipa kapiler alat yang berfungsi untuk memproses gas menjadi liquid sehingga terjadi pengembunan.
- h. FilterDrierberfungsisebagai penyaring kotoran yang mungkin ada dalam system.
- i. Kranout doorberfungsi sebagai penghubung antara indoor dan outdoor unit, juga sebagai akses untuk service unit.
- j. Overload berfungsi sebagaikontrol bilamanacompresor terlampau panas dan bilamana konsumsi listrik sudah naik dan tidak sesuai dengan kapasitas kompresor.

D.3.4Sistem refrigerasiAC Split



Refrigeran yang berada di dalam evaporator memiliki temperatur dan tekanan yang rendah. Sehingga refrigeran yang temperatur dan tekanan lebih rendah akan mengambil panas dengan cara melewatkan udara luar ke sel sirip-sirip di evaporator dengan bantuan blower sehingga yang keluar dari indoor adalah udara yang dingin.

Refrigeran keluar dari kompresor dengan wujud uap bertekanan dan temperatur yang tinggi, menuju condenser. Di dalam condenser, refrigeran yang memiliki temperatur

lebih rendah dari lingkungan akan berpindah panasnya sehingga fasanya berubah menjadi cair dan keluar dari condenser dengan fasa cair dengan tekanan dan temperatur tinggi menuju expansion devices, dalam hal ini adalah pipa kapiler.

Di dalam pipa kapiler, refrigeran akan melewati pipa yang berdiameter kecil sehingga yang keluar dari expansion devices adalah refrigeran dengan fasa cair dengan tekanan dan temperatur rendah menuju evaporator.

E. Pendekatan/Model/Metode

- o Pendekatan : Pendekatan saintifik
- o Model Pembelajaran : Discovery Learning
- o Metode : Paparan, Diskusi, Presentasi dan Tanya jawab

F. Kegiatan Pembelajaran

Alokasi waktu yang disediakan untuk penyaji topik Pengisian Unit refrigerasi domestik :3 x 7 JP adalah 21 JP (945 menit).

Pertemuan-1 Komponen sistem Tata Udara Domestik Package

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan siswa menjawab, berdoa dan mengkondisikan diri siap belajar. (Religius) 2. Guru menyiapkan siswa secara psikis dan fisik, lingkungan belajar untuk siap mengikuti proses pembelajaran. 3. Siswa melakukan literasi dari berbagai sumber. (Literasi) 4. Guru melakukan apersepsi/ mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang materi yang sudah dipelajari dan terkait dengan materi yang akan dipelajari. 5. Guru mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. 6. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa. 7. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilain yang akan digunakan. 	20 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Inti	<p><i>Fase 1: Stimulation</i> (Pemberian rangsangan)</p> <p>8. Peserta didik menyimak garis besar materi sistem Tata Udara Package yang ditanyakan oleh guru sebagai konsep dasar untuk menentukan arah dan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu.</p> <p>9. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan diskusi.</p> <p>10. Sebelum diskusi dimulai, guru membagikan lembar pengamatan yang harus mereka bahas di dalam kelompoknya.</p> <p><i>Fase 2: Problem statement</i> (pertanyaan/ identifikasi masalah)</p> <p>11. Siswa menggunakan kesempatan diskusi yang diberikan oleh guru di setiap kelompok untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan lembar pengamatan yang diberikan oleh guru untuk menumbuhkan rasa ingin tahu.</p> <p><i>Fase 3: Data collection</i> (pengumpulan data)</p> <p>12. Setiap kelompok mengumpulkan data dan informasi untuk menjawab pertanyaan pada Lembar Pengamatan pada saat proses pengamatan dan pengumpulan informasi. Informasi dapat diperoleh dari sumber lain seperti buku pelajaran, internet dan manual book untuk menumbuhkan sikap gemar membaca.</p> <p><i>Fase 4: Data Processing</i> (pengolahan data)</p> <p>13. Setelah masing-masing peserta didik mendapatkan fakta-fakta yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dan informasi yang didapatnya melalui pengamatan, masing-masing kelompok berdiskusi di dalam kelompok untuk saling mengungkapkan pendapatnya sehingga didapat jawaban dari hasil diskusi di kelompoknya untuk menumbuhkan sikap kreatif dan demokratis.</p> <p><i>Fase 5: Verification</i> (pembuktian)</p>	265 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>14. Setelah semua kelompok memperoleh jawaban sementara hasil diskusi di kelompoknya (guru memberi waktu dalam pengolahan data), masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan forum untuk bertukar pikiran dengan kelompok lainnya sekaligus untuk membuktikan jawaban sementara yang didapatkan mereka ketika proses diskusi didalam kelompoknya untuk menumbuhkan sikap kreatif dan komunikatif.</p> <p>15. Peserta didik mengamati dan memberikan tanggapan terhadap jawaban dari kelompok penyaji untuk menumbuhkan rasa ingin tahu dan komunikatif.</p> <p><i>Fase 6: Generalization</i> (menarik kesimpulan/generalisasi)</p> <p>16. Sebelum proses presentasi ditutup, maka tiap kelompok harus menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi kelompoknya juga dari tanggapan kelompok lainnya yang dianggap relevan untuk menumbuhkan sikap kreatif dan komunikatif.</p>	
Penutup	<p>17. Peserta didik difasilitasi guru membuat kesimpulan dari presentasi dari semua kelompok mengenai materi yang baru saja dipelajari.</p> <p>18. Guru memberikan penguatan konsep dari materi yang diajarkan</p> <p>19. Evaluasi belajar untuk sub topik yang baru diajarkan.</p> <p>20. Peserta didik diberikan motivasi untuk tetap semangat belajar serta mengingatkan peserta didik untuk mempelajari terlebih dahulu materi pada pertemuan mendatang.</p> <p>21. Kegiatan belajar mengajar selesai, ketua kelas memimpin do'a sebagai wujud syukur atas pengetahuan yang baru didapatnya.</p>	40 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan siswa menjawab, berdoa dan mengkondisikan diri siap belajar. (Religius) 2. Guru menyiapkan siswa secara psikis dan fisik, lingkungan belajar untuk siap mengikuti proses pembelajaran. 3. Siswa melakukan literasi dari berbagai sumber. (Literasi) 4. Guru melakukan apersepsi/ mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang materi yang sudah dipelajari dan terkait dengan materi yang akan dipelajari. 5. Guru mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. 6. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa. 7. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan. 	20 menit
Inti	<p><i>Fase 1: Stimulation</i> (Pemberian rangsangan)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menyimak garis besar materi sistem Tata Udara Split yang ditanyakan oleh guru sebagai konsep dasar untuk menentukan arah dan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu. 2. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan diskusi. 3. Sebelum diskusi dimulai, guru membagikan lembar pengamatan yang harus mereka bahas di dalam kelompoknya. <p><i>Fase 2: Problem statement</i> (pertanyaan/ identifikasi masalah)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Siswa menggunakan kesempatan diskusi yang diberikan oleh guru di setiap kelompok untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan lembar pengamatan yang diberikan oleh guru untuk menumbuhkan rasa ingin tahu. <p><i>Fase 3: Data collection</i> (pengumpulan data)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Setiap kelompok mengumpulkan data dan informasi untuk menjawab pertanyaan pada Lembar Pengamatan pada saat proses pengamatan dan pengumpulan informasi. 	275 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Informasi dapat diperoleh dari sumber lain seperti buku pelajaran, internet dan manual book untuk menumbuhkan sikap gemar membaca.</p> <p><i>Fase 4: Data Processing</i> (pengolahan data)</p> <p>6. Setelah masing-masing peserta didik mendapatkan fakta-fakta yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dan informasi yang didapatnya melalui pengamatan, masing-masing kelompok berdiskusi didalam kelompok untuksaling mengungkapkan pendapatnya sehingga didapat jawaban dari hasil diskusi di kelompoknya untuk menumbuhkan sikap kreatif dan demokratis.</p> <p><i>Fase 5 : Verification</i> (pembuktian)</p> <p>7. Setelah semua kelompok memperoleh jawaban sementara hasil diskusi di kelompoknya (guru memberi waktu dalam pengolahan data), masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan forum untuk bertukar pikiran dengan kelompok lainnya sekaligus untuk membuktikan jawaban sementara yang didapatkan mereka ketika proses diskusi didalam kelompoknya untuk menumbuhkan sikap kreatif dan komunikatif.</p> <p>8. Peserta didik mengamati dan memberikan tanggapan terhadap jawaban dari kelompok penyaji untuk menumbuhkan rasa ingin tahu dan komunikatif.</p> <p><i>Fase 6: Generalization</i> (menarik kesimpulan/generalisasi)</p> <p>9. Sebelum proses presentasi ditutup, maka tiap kelompok harus menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi kelompoknya juga dari tanggapan kelompok lainnya yang dianggap relevan untuk menumbuhkan sikap kreatif dan komunikatif.</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Penutup	<p>10. Peserta didik difasilitasi guru membuat kesimpulan dari presentasi dari semua kelompok mengenai materi yang baru saja dipelajari.</p> <p>11. Guru memberikan penguatan konsep dari materi yang diajarkan</p> <p>12. Peserta didik diberikan motivasi untuk tetap semangat belajar serta mengingatkan peserta didik untuk mempelajari terlebih dahulu materi pada pertemuan mendatang.</p> <p>13. Kegiatan belajar mengajar selesai, ketua kelas memimpin do'a sebagai wujud syukur atas pengetahuan yang baru didapatnya.</p>	20 menit

Pertemuan-3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan siswa menjawab, berdoa dan mengkondisikan diri siap belajar. (Religius) 2. Guru menyiapkan siswa secara psikis dan fisik, lingkungan belajar untuk siap mengikuti proses pembelajaran. 3. Siswa melakukan literasi dari berbagai sumber. (Literasi) 4. Guru melakukan apersepsi/ mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang materi yang sudah dipelajari dan terkait dengan materi yang akan dipelajari. 5. Guru mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. 6. Guru menyampaikan cakupan materi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa. 7. Guru menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan. 	20 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Inti	<p><i>Fase 1: Stimulation</i> (Pemberian rangsangan)</p> <p>8. Peserta didik menyimak garis besar materi spesifikasi peralatan dan sistem operasi Tata Udara Split yang ditayangkan oleh guru sebagai konsep dasar untuk menentukan arah dan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu.</p> <p>9. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan praktek.</p> <p>10. Sebelum praktek dimulai, guru membagikan lembar kerja yang harus mereka bahas di dalam kelompoknya selama praktek.</p> <p><i>Fase 2: Problem statement</i> (pertanyaan/ identifikasi masalah)</p> <p>11. Siswa menggunakan kesempatan praktek yang diberikan oleh guru kepada setiap kelompok untuk bertanya dan mengidentifikasi soal-soal yang diberikan oleh guru untuk menumbuhkan rasa ingin tahu.</p> <p><i>Fase 3: Data collection</i> (pengumpulan data)</p> <p>12. Setiap kelompok mengumpulkan data dan informasi untuk menjawab pertanyaan pada Lembar Kerja pada saat proses praktek di kelompok-nya untuk menumbuhkan sikap gemar membaca.</p> <p><i>Fase 4: Data Proccessing</i> (pengolahan data)</p> <p>13. Setelah masing-masing peserta didik mendapatkan fakta-fakta yang diperoleh dari hasil praktek, masing-masing kelompok berdiskusi didalam kelompok untuk saling mengungkapkan pendapatnya sehingga didapat jawaban dari hasil diskusi di kelompoknya untuk menumbuhkan sikap kreatif dan demokratis.</p> <p><i>Fase 5 : Verification</i> (pembuktian)</p> <p>14. Setelah semua kelompok memperoleh jawaban sementara hasil diskusi di kelompoknya (guru memberi waktu dalam pengolahan data), masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan</p>	320 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>forum untuk bertukar pikiran dengan kelompok lainnya sekaligus untuk membuktikan jawaban sementara yang didapatkan mereka ketika proses diskusi didalam kelompoknya untuk menumbuhkan sikap kreatif dan komunikatif.</p> <p>15. Peserta didik mengamati dan memberikan tanggapan terhadap jawaban dari kelompok penyaji untuk menumbuhkan rasa ingin tahu dan komunikatif.</p> <p><i>Fase 6: Generalization</i> (menarik kesimpulan/generalisasi)</p> <p>16. Sebelum proses presentasi ditutup, maka tiap kelompok harus menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi kelompoknya juga dari tanggapan kelompok lainnya yang dianggap relevan untuk menumbuhkan sikap kreatif dan komunikatif.</p>	
Penutup	<p>17. Peserta didik difasilitasi guru membuat kesimpulan dari presentasi dari semua kelompok mengenai materi yang baru saja dipelajari.</p> <p>18. Guru memberikan penguatan konsep dari materi yang diajarkan</p> <p>19. Peserta didik diberikan motivasi untuk tetap semangat belajar serta mengingatkan peserta didik untuk mempelajari terlebih dahulu materi pada pertemuan mendatang.</p> <p>20. Kegiatan belajar mengajar selesai, ketua kelas memimpin do'a sebagai wujud syukur atas pengetahuan yang baru didapatnya.</p>	20 menit

G. Penilaian

- Teknik penilaian : Pengamatan dan Tes tertulis
- Prosedur penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Pengetahuan</p> <p>a. Sistem tata udara domestik packaged</p> <p>b. Sistem tata udara domestik split</p> <p>c. Spesifikasi peralatan dan sistem operasi sistem tata udara domestik split</p>	<p>1. Quiz</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampiran 1 <p>2. Tes Tertulis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampiran 2 <p>3. Tes tertulis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampiran 3 	<p>Selesai materi komponen sistem tata udara domestik packaged pertemuan-1</p> <p>Selesai materi komponen sistem tata udara domestik split pertemuan-2</p> <p>Selesai materi spesifikasi peralatan dan sistem operasi sistem tata udara domestik split pertemuan-3</p>
2.	<p>Keterampilan</p> <p>a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan komponen dan sistem tata udara domestik.</p>	<p>1. Observasi aktivitas diskusi per-siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampiran 4 <p>2. Laporan hasil praktek</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampiran 5 <p>3. Performance Assesment</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampiran 6 	<p>Pada saat diskusi</p> <p>Setelah praktek</p> <p>Saat praktek</p>

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Lampiran 1

Topik :Komponen dan sistem refrigerasiAC Packaged (pertemuan ke-1)

a. Kisi-kisi dan Soal

Kompetensi Dasar	Indikator (IPK)	Tujuan	Indikator Soal	Jenis Soal	No. Soal
3.2 Menganalisis komponen sistem tata udara domestik	3.2.1. Menjelaskan komponen refrigerasi AC packaged	1. Menjelaskan komponenAC packaged secara konsepstual sesuai gambar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ menjelaskan komponen AC packaged ▪ menganalisis sistem refrigerasi AC packaged 	Uraian singkat	1, 2, 3, 4, 5
	3.2.2. Menganalisis sistem refrigerasi AC packaged	kerja melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.			
4.2. Memeriksa komponen sistem tata udara domestik		2. Menganalisis sistem refrigerasiAC packaged secara konseptual sesuai job sheet melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.		Uraian singkat	6, 7, 8, 9, 10

b. Pedoman Penilaian

Masing-masing peserta didik diberi kesempatan menjawab 5 pertanyaan dengan cara memilih langsung pada layar power point. Ketentuan nilai nya adalah sebagai berikut :

No	Kriteria	Nilai
1	Menjawab dengan benar dan menuliskannya di papan juga benar	10
2	Menjawab dengan benar dan namun salah saat menuliskannya di papan	80
3	Menjawab salah dan namun benar saat menuliskannya di papan	75
4	Menjawab salah dan namun benar saat menuliskannya di papan	0

Rumus Konversi Nilai:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{5} \times 100 = \dots$$



LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Topik : Komponen dan sistem refrigerasi AC Split (pertemuan ke-2)

Lampiran 2

c. Kisi-kisi dan Soal

Kompetensi Dasar	Indikator (IPK)	Tujuan	Indikator Soal	Jenis Soal	No. Soal
3.2 Menganalisis komponen sistem tata udara domestik	3.2.3. Menjelaskan komponen refrigerasi AC Split	1. Menjelaskan komponen refrigerasi AC Split secara konseptual sesuai gambar kerja melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ menjelaskan komponen AC split 	Multiple choice	1,2,4,6,8,9,10,11,12,15
4.2. Memeriksa komponen sistem tata udara domestik	3.2.4. Menganalisis sistem refrigerasi AC Split	2. Menganalisis sistem refrigerasi AC Split secara konseptual sesuai job sheet melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ menganalisis sistem refrigerasi AC split 	Multiple choice	3,5,7,14,15,16,17,18,19,20

	<p>UJIAN TULIS PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK PENDINGIN DAN TATA UDARA PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK KETENAGALISTRIKAN SMKN 3 TUBAN</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

KD	3.11 Menerapkan pekerjaan pengisian refrigeran ke dalam unit refrigerasi domestik 4.11 Mengerjakan pengisian refrigeran ke dalam unit refrigerasi domestic
Waktu	30 menit
Sifat	Close book
KKB	75

Pilihlah jawaban dibawah ini dengan tepat dan benar!

1. Valve Out Door AC split untuk pengisian refrigeran menggunakan...
 - a. Two Way Valve
 - b. Three Way Valve
 - c. Selenoid Valve
 - d. Manual Valve

2. Pada saat melakukan evacuating pada unit AC yang baru dipasang, dimana refrigerant sudah terisi pada Outdoor unit maka posisi kedua valve pada out door unit adalah..
 - a. Three way valve dan Two way valve terbuka
 - b. Three way valve dan Two way valve tertutup
 - c. Three way valve terbuka dan Two way valve tertutup
 - d. Three way valve tertutup dan Two way valve terbuka

3. Gambar di bawah adalah...



- a. Thermal Overload
- b. Thermistor
- c. Sensor
- d. Kapasitor

4. Yang akan terjadi apabila terjadi kerusakan pada Over Load Protector kompresor adalah...
- Compressor tidak dapat bekerja
 - Compressor dan Blower tidak dapat bekerja
 - Kipas dapat bekerja Compressor dapat bekerja
 - Compresor bekerja Kipas bekerja
5. Pipa A dan pipa B merupakan pipa output dari ..



- Pipa A : expansion devices, pipa B : Suction kompresor
- Pipa A : expansion devices, pipa B : discharge kompresor
- Pipa A : discharge kompresor, pipa B : Suction kompresor
- Pipa A : expansion devices, pipa B : Suction accumulator

6. Kondensator Fan Motor pada out door unit difungsikan untuk....

- Membuang panas dalam kondensator
- Mensirkulasikan udara dingin
- Menghubungkan pendinginan
- Menghisap Panas

7. Komponen AC di bawah ini dinamakan



- Receiver drier
- Kondenser
- Evaporator
- Expansion valve

8. Bagian three way valve berturut-turut adalah....



- 1 = schrader valve, 2 = kunci hex, 3 = pipa suction
- 1 = schrader valve, 2 = pipa suction, 3 = kunci hex
- 1 = kunci hex, 2 = schrader valve, 3 = pipa suction
- 1 = kunci hex, 2 = pipa suction, 3 = schrader valve

9. Komponen yang terdapat pada Out door unit Air Conditioner adalah sebagai berikut, kecuali ..

- a. Kompresor
- b. Kondenser
- c. Filter Drier
- d. Evaporator

10. Komponen yang ditunjukkan oleh tanda panah adalah ...



- a. Liquid receiver tank
- b. Accumulator
- c. Oil separator
- d. Filter drier

11. Komponen yang terdapat pada Indoor unit Air Conditioner adalah sebagai berikut, kecuali ..

- a. Swing
- b. Sensor
- c. Overload protector
- d. Modul

12. Pada bagian indoor terdapat beberapa sensor yang digunakan, kecuali ..

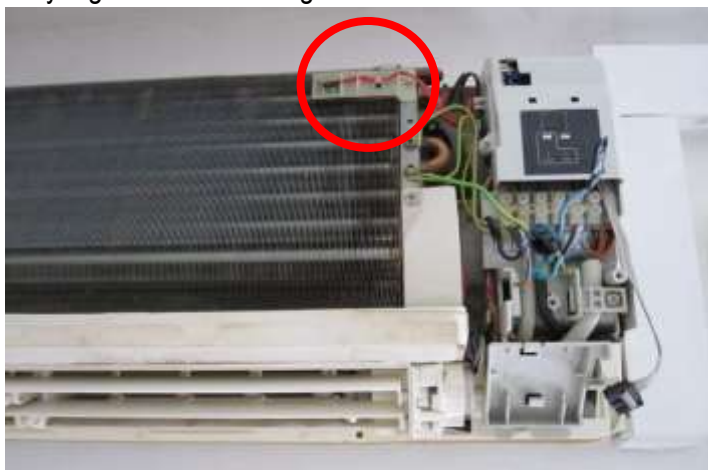
- a. Sensor temperatur pipa
- b. Sensor temperatur ruangan
- c. Sensor putaran indoor motor blower
- d. Sensor swing

13. Gambar kompondi bawah berfungsi..



- a. menaikkan tekanan dan temperatur refrigeran
- b. mengambil panas ruangan
- c. menurunkan tekanan dan temperatur refrigeran
- d. membuang panas ke lingkungan

14. Gambar komponenyang di tandai oleh lingkaran merah di bawah adalah...



- a. Modul
- b. Thermistor
- c. Blower
- d. Kapasitor

16. Fasa, tekanan dan temperatur refrigeran yang keluar dari kompresor adalah ...

- A. Fasa = cair, tekanan = rendah, temperatur = rendah
- B. Fasa = uap, tekanan = tinggi, temperatur = tinggi

- C. Fasa = cair, tekanan = tinggi, temperatur = tinggi
 - D. Fasa = uap, tekanan = rendah, temperatur = rendah
 - E. Fasa = uap, tekanan = rendah, temperatur = tinggi
17. Fasa, tekanan dan temperatur refrigeran yang keluar dari efrigeran flow control seperti TXV dan Capillary Tube adalah ...
- A. Fasa = cair, tekanan = rendah, temperatur = rendah
 - B. Fasa = uap, tekanan = rendah, temperatur = rendah
 - C. Fasa = uap, tekanan = rendah, temperatur = tinggi
 - D. Fasa = uap, tekanan = tinggi, temperatur = tinggi
 - E. Fasa = cair, tekanan = tinggi, temperatur = tinggi
18. Fasa, tekanan dan temperatur refrigeran yang keluar dari kondensor adalah ...
- A. Fasa = cair, tekanan = rendah, temperatur = rendah
 - B. Fasa = uap, tekanan = tinggi, temperatur = tinggi
 - C. Fasa = cair, tekanan = tinggi, temperatur = tinggi
 - D. Fasa = uap, tekanan = rendah, temperatur = rendah
 - E. Fasa = uap, tekanan = rendah, temperatur = tinggi
19. Fungsi dari filter drier adalah
- A. menaikkan tekanan dan temperatur refrigeran
 - B. menyaring dan mengeringkan refrigeran dari kotoran dan uap air
 - C. mengubah fasa refrigeran dari uap menjadi cair
 - D. mengubah fasa refrigeran dari cair menjadi uap
 - E. menurunkan tekanan dan temperatur refrigeran
20. Fungsi dari evaporator adalah
- A. menaikkan tekanan dan temperatur refrigeran
 - B. mengubah fasa refrigeran dari uap menjadi cair
 - C. menurunkan tekanan dan temperatur refrigeran
 - D. menyaring dan mengeringkan refrigeran dari kotoran dan uap air
 - E. mengubah fasa refrigeran dari cair menjadi uap

b. Kunci jawaban

- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| 1. B | 6. A | 11. B | 16. B |
| 2. A | 7. A | 12. C | 17. A |
| 3. D | 8. D | 13. D | 18. C |
| 4. A | 9. C | 14. C | 19. B |
| 5. A | 10. D | 15. B | 20. E |

c. Pedoman penilaian

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah total jawaban yang benar}}{20} \times 100$$

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Lampiran 3

Topik :Spesifikasi peralatan dan sistem operasi sistem tata udara domestik split (pertemuan ke-3)

d. Kisi-kisi dan Soal

Kompetensi Dasar	Indikator (IPK)	Tujuan	Indikator Soal	Jenis Soal	No. Soal
3.2 Menganalisis komponen sistem tata udara domestik 4.2. Memeriksa komponen sistem tata udara domestik	3.2.5.Menjelaskan spesifikasi peralatanAC Split	1. Menganalisis spesifikasi peralatan AC Split secara konseptual sesuai job sheet melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.	Menganalisis spesifikasi peralatan AC split sesuai pada jobsheet	Uraian pada jobsheet	1, 2 dan 3
	3.2.6.Menganalisis spesifikasi peralatanAC Split	2. Menjelaskan spesifikasi peralatan AC Split secara konseptual sesuai gambar kerja melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.	Menganalisis spesifikasi peralatan AC split sesuai gambar kerja	Uraian	1, 2 dan 3
	3.2.7.Menganalisis operasi sistem tata udara	3. Menganalisis operasi sistem tata udara secara prosedural sesuai job sheet melalui pengamatan dan diskusi dengan cermat dan teliti.	Operasi sistem tata udara sesuai pada jobsheet	Uraian pada jobsheet	4 dan 5

a. SOAL URAIAN



1. Dari nameplate unit tata udara di atas, maka tentukan :
 - a. Daya :
 - b. Tegangan :
 - c. Kuat arus :
 - d. Tipe Refrigeran :
 - e. Berat refrigeran yang di isikan : kg
 - f. Maksimum tekanan sisi tinggi : psi
 - g. Maksimum tekanan sisi rendah : psi
2. Dari nameplate di atas maka tentukan berapa horse power daya input kompresor yang digunakan?
3. Apakah yang dimaksud T1 pada Climate design?

b. Pedoman penskoran

NO	JAWABAN	SKOR
1	a. Daya : 360 W	5
	b. Tegangan : 220 VAC	5
	d. Tipe Refrigeran : R 410a	5
	e. Berat refrigeran yang di isikan : 0,42 kg	5
	f. Maksimum tekanan sisi tinggi : 602 psi	15
	g. Maksimum tekanan sisi rendah : 363 psi	15
	2	Dari hasil konversi diketahui 360 watt = 0,5 hp
3	Yang dimaksud T1 adalah beriklim sedang, tidak panas dan dingin. Range temperatur 18-43°C untuk T 1. Jadi AC di design untuk negara beriklim sedang dengan temperatur untuk kerja pendinginan berkisar 18-43°C.	30
TOTAL		100

c. Pedoman penilaian

Nilai Akhir = Jumlah total nilai skor yang dicapai

No	Nama Siswa	Aspek				Jumlah skor
		Kemampuan bekerjasama dalam kelompok	Kemampuan berkomunikasi secara lisan	Kemampuan mengajukan pertanyaan	Kemampuan menjawab pertanyaan	

Pedoman penskoran:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah Aspek Yang Muncul}}{4} \times 100$$

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PENYUSUNAN LAPORAN PRAKTEK

1. Buat laporan dari tiap hasil diskusi!
2. Waktu terakhir menyerahkan laporan adalah 1 minggu setelah kegiatan diskusi dan presentasi dilaksanakan.

Rubrik!

Kriteria	Skor
<ul style="list-style-type: none"> • Laporan yang dibuat sesuai dengan kaidah berfikir ilmiah. • Laporan yang dihasilkan tepat sesuai instruksi. • Laporan yang dihasilkan mudah dipahami. • Pengembangan Laporan setelah presentasi di kelas dilaksanakan dengan sangat baik. • Waktu pengumpulan Laporan tepat waktu 	90-100
<ul style="list-style-type: none"> • Laporan yang dibuat sesuai dengan kaidah berfikir ilmiah. • Laporan yang dihasilkan tepat sesuai instruksi. • Laporan yang dihasilkan mudah dipahami. • Pengembangan Laporan setelah presentasi di kelas tidak dilaksanakan. • Waktu pengumpulan Laporan tepat waktu 	80-89
<ul style="list-style-type: none"> • Laporan yang dibuat sesuai dengan kaidah berfikir ilmiah. • Laporan yang dihasilkan tepat sesuai instruksi. • Laporan yang dihasilkan tidak mudah dipahami. • Pengembangan Laporan setelah presentasi di kelas tidak dilaksanakan. • Waktu pengumpulan Laporan tepat telat 1 hari dari deadline 	78-79
<ul style="list-style-type: none"> • Laporan yang dibuat sesuai dengan tidak sesuai kaidah berfikir ilmiah. • Hasil Laporan yang dihasilkan tidak sesuai instruksi. • Laporan yang dihasilkan tidak mudah dipahami. • Pengembangan Laporan setelah presentasi di kelas tidak dilaksanakan. • Waktu pengumpulan Laporan tepat telat 2 hari dari deadline 	75-77
<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengumpulkan 	0

Mengesahkan,
Kepala SMKN 3 Tuban

Tuban, 20 September 2019
Guru Mata Pelajaran

SUCIPTO, S.Pd
Pembina Tk. I
NIP. 19680418 199702 1 002

EKO MARIANTO, S.Pd

