Perangkat
Kegiatan Belajar Mengajar

Prakarya dan Kewirausahaan
Rekayasa

untuk SMA/MA Kelas XII

- Program Tahunan
- Program Semester
- Rincian Minggu Efektif
- Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)
- Modul Ajar

Program Tahunan

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Prakarya dan Kewirausahaan: Rekayasa
Kelas/Semester : XII/1–2
Fase : F
Tahun Pelajaran : 20..../20.....
Guru Mata Pelajaran : ....

No.	No. ATP	Alur Tujuan Pembelajaran	Jumlah (jam)	Semester
1.	12.1	Peserta didik mampu mengeksplorasi produk rekayasa teknologi pengukuran berdasarkan spesifikasinya; mengeksplorasi karakteristik produk rekayasa teknologi pengukuran berdasarkan analisis kebutuhan/masalah dan dampak lingkungan; menganalisis potensi dan analisis pasar terkait kelayakan produk. Membuat pola dan/atau rancangan kerja produk berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi pengukuran dalam bentuk desain (bagan/sketsa ide) dan tulisan; mengomunikasikan ide mengenai produk rekayasa teknologi pengukuran dan cara penyajiannya dalam bentuk purwarupa; bereksperimen untuk menentukan desain, alat, bahan, dan prosedur yang efektif dan potensial dalam pembuatan produk rekayasa teknologi pengukuran; membuat pola/rancangan analisis pemasaran produk melalui survei pasar berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi pengukuran. Mengaplikasikan konsep/materi terkait produk rekayasa teknologi pengukuran melalui produk yang dihasilkan dan modifikasi; menguji coba produk rekayasa teknologi pengukuran secara komprehensif melalui alat ukur yang relevan; menghitung biaya produksi produk teknologi pengukuran meliputi biaya bahan, biaya alat, biaya jasa, dan pengujian hingga ke pengemasan; mempresentasikan produk rekayasa teknologi pengukuran yang dihasilkan secara berkelompok, baik dalam bentuk lisan atau tulisan pada media visual maupun virtual. Menuliskan kembali langkah-langkah pembuatan produk, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan yang diambil dalam menyelesaikan masalah; menyelenggarakan pameran di lingkungan sekitar untuk mempresentasikan atau mempromosikan produk; memberi penilaian dan saran untuk pengembangan produk selanjutnya berdasarkan pengetahuan penciptaan, dampak lingkungan, dan dampak ekonomis; menunjukkan kekuatan dan kelemahan produk serta membuat rencana tindak lanjut.	18	1
2.	12.2	Peserta didik mampu menunjukkan produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan spesifikasi dan kompleksitasnya yang memiliki nilai jual; mengeksplorasi karakteristik produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan analisis kebutuhan/masalah, dampak lingkungan, dan ketersediaan sekitar; menganalisis potensi, pemilihan solusi, dan analisis pasar terkait kelayakan produk dan sumber daya nusantara. Membuat pola dan/atau desain produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui blok diagram dengan memperhatikan potensi kearifan lokal dan dampak terhadap lingkungan; mengomunikasikan ide mengenai produk rekayasa teknologi otomatisasi dan cara penyajiannya dalam bentuk purwarupa; bereksperimen untuk menentukan desain, alat, bahan, dan prosedur yang efektif dan potensial pembuatan produk rekayasa teknologi otomatisasi; membuat pola dan rancangan analisis pemasaran produk melalui survei pasar berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi otomatisasi. Mengaplikasikan konsep/materi terkait produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui produk yang dihasilkan dan modifikasi; menguji coba produk rekayasa teknologi otomatisasi secara komprehensif melalui alat ukur yang relevan; menghitung biaya produksi produk teknologi otomatisasi meliputi biaya bahan, biaya alat, biaya jasa, dan pengujian hingga pengemasan; mempresentasikan produk rekayasa teknologi otomatisasi yang dihasilkan secara berkelompok baik dalam bentuk lisan ataupun tulisan pada media visual maupun virtual. Menuliskan kembali langkah-langkah pembuatan produk, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan yang diambil dalam menyelesaikan masalah; menyelenggarakan pameran di lingkungan sekitar untuk mempresentasikan atau mempromosikan produk; memberi penilaian dan saran untuk pengembangan produk selanjutnya berdasarkan pengetahuan penciptaan, dampak lingkungan, dan dampak ekonomis; menunjukkan kekuatan dan kelemahan produk serta membuat rencana tindak lanjut.	18	1
3.	12.3	Peserta didik mampu menunjukkan produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan spesifikasi dan kompleksitasnya yang memiliki nilai jual; mengeksplorasi karakteristik produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan analisis kebutuhan/masalah, dampak lingkungan, dan ketersediaan sekitar; menganalisis potensi, pemilihan solusi, dan analisis pasar terkait kelayakan produk dan sumber daya nusantara. Membuat pola dan/atau desain produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui diagram blok dengan memperhatikan potensi kearifan lokal, batasan produk, dan dampak terhadap lingkungan; mengomunikasikan ide mengenai produk rekayasa teknologi otomatisasi dan cara penyajiannya dalam bentuk purwarupa; bereksperimen untuk menentukan desain, alat, bahan, dan prosedur yang efektif dan potensial dalam pembuatan produk rekayasa konversi energi; membuat pola dan/atau rancangan analisis pemasaran produk melalui survei pasar berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi otomatisasi. Mengaplikasikan konsep/materi terkait produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui produk hasil modifikasi; menguji coba produk rekayasa teknologi otomatisasi secara komprehensif melalui alat ukur yang relevan; menghitung biaya produksi produk teknologi otomatisasi meliputi biaya bahan, biaya alat, dan biaya jasa serta pengujian hingga ke pengemasan; mempresentasikan produk rekayasa teknologi otomatisasi yang dihasilkan secara berkelompok, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Menuliskan kembali langkah-langkah pembuatan produk, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan	18	2

No.	No. ATP	Alur Tujuan Pembelajaran	Jumlah (jam)	Semester
		yang diambil dalam menyelesaikan masalah; menyelenggarakan pameran di lingkungan sekitar untuk mempresentasikan atau mempromosikan produk; memberi penilaian dan saran untuk pengembangan produk selanjutnya berdasarkan pengetahuan penciptaan, dampak lingkungan, dan dampak ekonomis; menunjukkan kekuatan dan kelemahan produk serta membuat rencana tindak lanjut.		
4.	12.4	Peserta didik mampu menunjukkan produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan spesifikasi dan kompleksitasnya yang memiliki nilai jual; mengeksplorasi karakteristik produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan analisis kebutuhan/masalah, dampak lingkungan, dan ketersediaan di lingkungan sekitar; menganalisis potensi, pemilihan solusi, dan analisis pasar terkait kelayakan produk dan sumber daya nusantara. Membuat pola dan/atau desain produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui blok diagram dengan memperhatikan potensi kearifan lokal, batasan produk, dan dampak terhadap lingkungan; mengomunikasikan ide mengenai produk rekayasa teknologi otomatisasi dan cara penyajiannya dalam bentuk purwarupa; bereksperimen untuk menentukan desain, alat, bahan, dan prosedur yang efektif dan potensial dalam pembuatan produk rekayasa konversi energi; membuat pola dan/atau rancangan analisis pemasaran produk melalui survei pasar berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi otomatisasi. Mengaplikasikan konsep/materi terkait produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui produk yang dihasilkan dari hasil modifikasi; menguji coba produk rekayasa teknologi otomatisasi secara komprehensif melalui alat ukur yang relevan; menghitung biaya produksi produk teknologi otomatisasi, meliputi biaya bahan, biaya alat, biaya jasa, dan pengujian hingga ke pengemasan;mempresentasikan produk rekayasa teknologi otomatisasi yang dihasilkan secara berkelompok, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Menuliskan kembali langkah-langkah pembuatan produk, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan yang diambil dalam menyelesaikan masalah; menyelenggarakan pameran di lingkungan sekitar untuk mempresentasikan atau mempromosikan produk; memberi penilaian dan saran untuk pengembangan produk selanjutnya berdasarkan pengetahuan penciptaan, dampak lingkungan, dan dampak ekonomis; menunjukkan kekuatan dan kelemahan produk serta membuat rencana tindak lanjut.	16	2
Jumlah			**70**	

Mengetahui,
Kepala Sekolah

_____
NIP.

……., ……
Guru Mata Pelajaran

_____
NIP.

Program Semester

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Prakarya dan Kewirausahaan: Rekayasa
Kelas/Semester : XII/2 (Genap)
Fase : F
Tahun Pelajaran : 20..../20....
Guru Mata Pelajaran : ....

No.	No. ATP	Alur Tujuan Pembelajaran	Jml. (jam)	Smt.	Bulan																												Ket
					Januari					Februari					Maret					April					Mei					Juni					
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1.	12.3	Peserta didik mampu menunjukkan produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan spesifikasi dan kompleksitasnya yang memiliki nilai jual; mengeksplorasi karakteristik produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan analisis kebutuhan/masalah, dampak lingkungan, dan ketersediaan sekitar; menganalisis potensi, pemilihan solusi, dan analisis pasar terkait kelayakan produk dan sumber daya nusantara. Membuat pola dan/atau desain produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui diagram blok dengan memperhatikan potensi kearifan lokal, batasan produk, dan dampak terhadap lingkungan; mengomunikasikan ide mengenai produk rekayasa teknologi otomatisasi dan cara penyajiannya dalam bentuk purwarupa; bereksperimen untuk menentukan desain, alat, bahan, dan prosedur yang efektif dan potensial dalam pembuatan produk rekayasa konversi energi; membuat pola dan/atau rancangan analisis pemasaran produk melalui survei pasar berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi otomatisasi. Mengaplikasikan konsep/materi terkait produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui produk hasil modifikasi; menguji coba produk rekayasa teknologi otomatisasi secara komprehensif melalui alat ukur yang relevan; menghitung biaya produksi produk teknologi otomatisasi	18	2	✔	✔	✔	✔	✔	SUMATIF	REMEDIAL	PTS	REMEDIAL PTS	RAPOR PTS																					
					✔	✔	✔	✔	✔																										
					✔	✔	✔	✔	✔																										
					✔	✔	✔																												

No.	No. ATP	Alur Tujuan Pembelajaran	Jml. (jam)	Smt.	Bulan																														Ket
					Januari					Februari					Maret					April					Mei					Juni						
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		meliputi biaya bahan, biaya alat, dan biaya jasa serta pengujian hingga ke pengemasan; mempresentasikan produk rekayasa teknologi otomatisasi yang dihasilkan secara berkelompok, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Menuliskan kembali langkah-langkah pembuatan produk, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan yang diambil dalam menyelesaikan masalah; menyelenggarakan pameran di lingkungan sekitar untuk mempresentasikan atau mempromosikan produk; memberi penilaian dan saran untuk pengembangan produk selanjutnya berdasarkan pengetahuan penciptaan, dampak lingkungan, dan dampak ekonomis; menunjukkan kekuatan dan kelemahan produk serta membuat rencana tindak lanjut.																																		
2.	12.4	Peserta didik mampu menunjukkan produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan spesifikasi dan kompleksitasnya yang memiliki nilai jual; mengeksplorasi karakteristik produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan analisis kebutuhan/masalah, dampak lingkungan, dan ketersediaan di lingkungan sekitar; menganalisis potensi, pemilihan solusi, dan analisis pasar terkait kelayakan produk dan sumber daya nusantara. membuat pola dan/atau desain produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui blok diagram dengan memperhatikan potensi kearifan lokal, batasan produk, dan dampak terhadap lingkungan; mengomunikasikan ide mengenai produk rekayasa teknologi otomatisasi dan cara penyajiannya dalam bentuk purwarupa; bereksperimen untuk menentukan desain, alat, bahan, dan	18	2									✔ ✔ ✔ ✔ ✔	✔ ✔ ✔ ✔ ✔	✔ ✔ ✔ ✔	✔ ✔ ✔ ✔	L	L	SUMATIF	REMEDIAL	P	P	L	L	L	L	S	PAS	REMEDIAL PAS	RAPOR PAS				

No.	No. ATP	Alur Tujuan Pembelajaran	Jml. (jam)	Smt.	Bulan																													Ket
					Januari					Februari					Maret					April					Mei					Juni					
					1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		prosedur yang efektif dan potensial dalam pembuatan produk rekayasa konversi energi; membuat pola dan/atau rancangan analisis pemasaran produk melalui survei pasar berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi otomatisasi. Mengaplikasikan konsep/materi terkait produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui produk yang dihasilkan dari hasil modifikasi; menguji coba produk rekayasa teknologi otomatisasi secara komprehensif melalui alat ukur yang relevan; menghitung biaya produksi produk teknologi otomatisasi, meliputi biaya bahan, biaya alat, biaya jasa, dan pengujian hingga ke pengemasan; mempresentasikan produk rekayasa teknologi otomatisasi yang dihasilkan secara berkelompok, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Menuliskan kembali langkah-langkah pembuatan produk, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan yang diambil dalam menyelesaikan masalah; menyelenggarakan pameran di lingkungan sekitar untuk mempresentasikan atau mempromosikan produk; memberi penilaian dan saran untuk pengembangan produk selanjutnya berdasarkan pengetahuan penciptaan, dampak lingkungan, dan dampak ekonomis; menunjukkan kekuatan dan kelemahan produk serta membuat rencana tindak lanjut.																																	
Jumlah			**36**																															

Mengetahui,
Kepala Sekolah

_____
NIP.

……., ……
Guru Mata Pelajaran

_____
NIP.

Rincian Minggu Efektif

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Prakarya dan Kewirausahaan: Rekayasa
Kelas/Semester : XII/2 (Genap)
Fase : F
Tahun Pelajaran : 20…./20….
Guru Mata Pelajaran : ….

I. Jumlah Minggu dalam Semester Genap

No.	Bulan	Jumlah Minggu
1.	Januari	5
2.	Februari	5
3.	Maret	5
4.	April	5
5.	Mei	5
6.	Juni	3
	Jumlah	**28**

II. Jumlah Minggu Tidak Efektif dalam Semester Genap

No.	Kegiatan	Jumlah Minggu
1.	Sumatif	2
2.	Remedial Sumatif	2
3.	Penilaian Tengah Semester (PTS)	1
4.	Remedial Penilaian Tengah Semester (PTS)	1
5.	Rapor Penilaian Tengah Semester (PTS)	1
6.	Libur Idul Fitri	2
7.	Perkiraan Ujian Sekolah	2
8.	Libur Setelah Ujian Sekolah	4
9.	Sosialisasi SBMPTN	1
10.	Penilaian Akhir Semester (PAS)	1
11.	Remedial Penilaian Akhir Semester (PAS)	1
12.	Rapor Penilaian Akhir Semester (PAS)	1
	Jumlah	**19**

III. Jumlah Minggu Efektif dalam Semester Genap

Jumlah minggu dalam semester genap – jumlah minggu tidak efektif dalam semester genap
= 28 minggu – 19 minggu
= 9 minggu efektif

Mengetahui,
Kepala Sekolah

_____
NIP.

……., ……
Guru Mata Pelajaran

_____
NIP.

Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Prakarya dan Kewirausahaan: Rekayasa
Kelas/Semester : XII/2 (Genap)
Fase : F
Tahun Pelajaran : 20…./20….
Guru Mata Pelajaran : ….

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
1.	**Observasi dan Eksplorasi**	Peserta didik mampu mengeksplorasi karakteristik produk, prototipe/*dummy*/ model untuk menyusun rancangan produk rekayasa teknologi terapan berdasarkan penelitian dan analisis kebutuhan, kelayakan, kajian ilmiah, serta dampak lingkungan.	Pengertian Sampah	• Peserta didik mampu melakukan eksplorasi jenis sampah yang ada di lingkungan sekitar. • Peserta didik mampu melakukan eksplorasi sumber sampah yang ada di lingkungan sekitar. • Peserta didik mampu mendeskripsikan dampak sampah terhadap lingkungan. • Peserta didik mampu melakukan eksplorasi cara yang sudah dilakukan dalam mengatasi masalah sampah. • Peserta didik mampu mendeskripsikan karakteristik alat, bahan, teknik, dan prosedur dalam pembuatan produk rekayasa teknologi terapan alat pemilah sampah.	• Mandiri • Gotong royong • Kreatif • Bernalar kritis	5 JP
	Desain/Peren-canaan	Peserta didik mampu membuat rancangan/dummy/ prototype gambar teknik rekayasa teknologi terapan dari hasil mengeksplorasi bahan, teknik, alat, dan prosedur serta memperhatikan potensi dan dampak lingkungan.	Ide dan Perencanaan Produk Alat Rekayasa Teknologi Terapan Alat Pemilah Sampah	• Peserta didik mampu mengumpulkan gagasan untuk pembuatan produk alat pemilah sampah. • Peserta didik mampu membuat jadwal/*timeline* pembuatan alat pemilah sampah. • Peserta didik mampu membuat diagram blok untuk memproduksi alat pemilah sampah. • Peserta didik mampu menentukan gagasan utama dari sekian gagasan yang dihasilkan dalam pembuatan produk alat pemilah sampah berbasis sel surya yang hendak dibuat. • Peserta didik mampu menuangkan gagasan dalam bentuk desain untuk produk alat pemilah sampah berbasis sel surya.	• Mandiri • Gotong royong • Kreatif • Bernalar kritis	5 JP
	Produksi	Peserta didik mampu menciptakan produk rekayasa teknologi terapan sesuai dengan rancangan/ desain/proposal berdasarkan analisis ilmiah, ekonomi, dan teknologi serta melalui eksperimentasi dan/ atau modifikasi bentuk, alat, teknik, dan prosedur pembuatan yang berdampak pada lingkungan maupun kehidupan sehari-hari serta mempresentasikannya dalam	Produksi Alat Rakayasa Terapan Pemilah Sampah	• Peserta didik mampu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan memproduksi alat pemilah sampah. • Peserta didik mampu merealisasikan desain yang telah dibuat untuk menghasilkan produk alat pemilah sampah. • Peserta didik mampu melakukan uji coba produk yang dihasilkan pada lingkungan sekitar.	• Mandiri • Gotong royong • Kreatif • Bernalar kritis	4 JP

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
		bentuk lisan atau tulisan pada media visual maupun virtual.				
	Refleksi dan Evaluasi	Peserta didik mampu memberi penilaian, argumentasi, dan rekomendasi produk rekayasa teknologi terapan karya teman sendiri maupun dari sumber yang lain serta merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan kajian ilmiah, analisis ekonomi, teknologi, dan dampak lingkungan terhadap ciptaannya secara lisan atau tulisan pada media visual maupun virtual.	Penghitungan Harga Pokok Produksi (HPP) *dan Break Event Point* (BEP)	• Peserta didik diharapkan mampu memahami apa yang dimaksud Harga Pokok Produksi (HPP). • Peserta didik mampu menjelaskan cara menentukan HPP suatu produk. • Peserta didik mampu menentukan HPP suatu produk dengan benar. • Peserta didik mampu membuat laporan pembuatan produk. • Peserta didik mampu melaporkan hasil evaluasi produk.	• Mandiri • Gotong royong • Kreatif • Bernalar kritis	4 JP
2.	**Observasi dan Eksplorasi**	Peserta didik mampu mengeksplorasi karakteristik produk, prototyipe/*dummy*/ model untuk menyusun rancangan produk rekayasa teknologi terapan berdasarkan penelitian dan analisis kebutuhan, kelayakan, kajian ilmiah, serta dampak lingkungan.	Pengertian Oven	• Peserta didik mampu mengeksplorasi jenis oven yang biasa digunakan pada aktivitas sehari-hari. • Peserta didik mampu menentukan karakteristik oven yang ditemukan di lingkungan sekitar. • Peserta didik mampu mengeksplorasi produk rekayasa teknologi terapan oven yang menggunakan listrik sebagai sumber energi. • Peserta didik mampu mendeskripsikan karakteristik oven listrik, alat, bahan, teknik, dan prosedur pembuatan produk.	• Kreatif • Gotong Royong • Bernalar Kritis • Berkebinekaan global	5 JP
	Desain/ Perencanaan	Peserta didik mampu membuat rancangan/*dummy*/ prototipe gambar teknik rekayasa teknologi terapan dari hasil mengeksplorasi bahan, teknik, alat, dan prosedur serta memperhatikan potensi dan dampak lingkungan.	Ide dan Desain dalam Perancangan Produk Alat Rekayasa Teknologi Terapan (Oven Otomatis)	• Peserta didik mampu memilih gagasan terbaik untuk membuat produk oven otomatis (OVMA). • Peserta didik mampu menyusun jadwal perencanaan/*timeline* pembuatan produk oven otomatis (OVMA). • Peserta didik mampu membuat diagram blok untuk menghasilkan oven otomatis (OVMA). • Peserta didik mampu menentukan satu gagasan terbaik dari sekian banyak gagasan yang muncul untuk selanjutnya menjadi produk oven otomatis (OVMA). • Peserta didik mampu membuat desain produk oven otomatis (OVMA) berdasarkan gagasan terpilih. • Peserta didik mampu menjelaskan rancangan yang dibuat berdasarkan analisis karakteristiknya.	• Kreatif • Gotong Royong • Bernalar Kritis • Berkebinekaan global	5 JP
	Produksi	Peserta didik mampu menciptakan produk rekayasa teknologi terapan sesuai dengan rancangan/ desain/proposal berdasarkan analisis ilmiah, ekonomi, dan teknologi serta melalui	Produksi Alat Rekayasa Terapan Oven Otomatis (OVMA)	• Peserta didik mampu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan memproduksi oven otomatis (OVMA) • Peserta didik mampu memahami teknik dan prosedur pembuatan produk oven otomatis (OVMA).	• Bernalar kritis • Berkebinekaan global • Mandiri • Kreatif • Gotong royong	4 JP

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
		eksperimentasi dan/atau modifikasi bentuk, alat, teknik, dan prosedur pembuatan yang berdampak pada lingkungan maupun kehidupan sehari-hari serta mempresentasikannya dalam bentuk lisan atau tulisan pada media visual maupun virtual.		• Peserta didik mampu merealisasikan desain yang telah dibuat menjadi produk oven otomatis (OVMA). • Peserta didik mampu melakukan uji coba produk yang dihasilkan.		
	Refleksi dan Evaluasi	Peserta didik mampu memberi penilaian, argumentasi, dan rekomendasi produk rekayasa teknologi terapan karya teman sendiri maupun dari sumber yang lain serta merefleksikan terhadap karya ciptaannya berdasarkan kajian ilmiah, analisis ekonomi, teknologi, dan dampak lingkungan terhadap ciptaannya secara lisan atau tulisan pada media visual maupun virtual.	Harga Pokok Produksi (HPP)	• Peserta didik mampu memahami yang dimaksud Harga Pokok Produksi (HPP). • Peserta didik mampu menjelaskan cara menentukan HPP suatu produk. • Peserta didik mampu menentukan HPP suatu produk dengan benar. • Peserta didik mampu melaporkan proses pembuatan produk.	• Mandiri • Kreatif • Gotong royong	4 JP

Mengetahui,
Kepala Sekolah

_____
NIP.

……., ……
Guru Mata Pelajaran

_____
NIP.

Modul Ajar 3
Alat Pemilah Sampah

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Mata Pelajaran	:	Prakarya dan Kewirausahaan: Rekayasa
Kelas/Semester	:	XII/2 (Genap)
Fase	:	F
Tahun Pelajaran	:	20..../20.....
Guru Mata Pelajaran	:	....

A. Informasi Umum

1. Identitas penulis modul : ….
2. Kompetensi awal : Peserta didik mengetahui mendeskripsikan teknik dan prosedur pembuatan produk rekayasa teknologi terapan pemilah sampah berdasarkan hasil eksplorasi.
3. Profil Pelajar Pancasila : Kreatif, gotong royong, bernalar kritis, dan berkebinekaan global.
4. Sarana dan prasarana : Laptop dan proyektor/LCD
5. Target peserta didik : ….
6. Model pembelajaran yang digunakan : *Student Team Achievement Divisions* (STAD), *Problem Based Instruction* (PBI), *Project Based Learning* (PjBL), *Problem Solving*, dan *Problem Based Learning* (PBL), dan media YouTube.

B. Komponen Inti

1. Tujuan pembelajaran : Peserta didik mampu menunjukkan produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan spesifikasi dan kompleksitasnya yang memiliki nilai jual; mengeksplorasi karakteristik produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan analisis kebutuhan/masalah, dampak lingkungan, dan ketersediaan sekitar; menganalisis potensi, pemilihan solusi, dan analisis pasar terkait kelayakan produk dan sumber daya nusantara. Membuat pola dan/atau desain produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui diagram blok dengan memperhatikan potensi kearifan lokal, batasan produk, dan dampak terhadap lingkungan; mengomunikasikan ide mengenai produk rekayasa teknologi otomatisasi dan cara penyajiannya dalam bentuk purwarupa; bereksperimen untuk menentukan desain, alat, bahan, dan prosedur yang efektif dan potensial dalam pembuatan produk rekayasa konversi energi; membuat pola dan/atau rancangan analisis pemasaran produk melalui survei pasar berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi otomatisasi. Mengaplikasikan konsep/materi terkait produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui produk hasil modifikasi; menguji coba produk rekayasa teknologi otomatisasi secara komprehensif melalui alat ukur yang relevan; menghitung biaya produksi produk teknologi otomatisasi meliputi biaya bahan, biaya alat, dan biaya jasa serta pengujian hingga ke pengemasan; mempresentasikan produk rekayasa teknologi otomatisasi yang dihasilkan secara berkelompok, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Menuliskan kembali langkah-langkah pembuatan produk, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan yang diambil dalam menyelesaikan masalah; menyelenggarakan pameran di lingkungan sekitar untuk mempresentasikan atau mempromosikan produk; memberi penilaian dan saran untuk pengembangan produk selanjutnya berdasarkan pengetahuan penciptaan, dampak lingkungan, dan dampak ekonomis; menunjukkan kekuatan dan kelemahan produk serta membuat rencana tindak lanjut.
2. Asesmen :
   a. Diagnostik Kognitif:
      Dilakukan sebelum membahas materi pelajaran untuk mengetahui kompetensi awal peserta didik menggunakan pertanyaan singkat.
   b. Formatif:
      Dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengetahui sikap dan karakter profil pelajar Pancasila, serta menunjukkan kompetensi keterampilan/performa dalam proses pembelajaran.
   c. Sumatif:
      Dilakukan untuk mengetahui kompetensi peserta didik setelah mempelajari materi pelajaran pada satu konten. Contoh instrumen:
      1. Sampah organik dapat diklasifikasikan lagi menjadi dua jenis berdasarkan kandungan airnya, yaitu sampah organik ….
         a. basah dan kering
         b. hijau dan kuning
         c. alami dan buatan
         d. padat dan cair
         e. segar dan busuk
      2. Apa yang dimaksud dengan sampah?
3. Pemahaman bermakna :
   a. Dilihat dari wujudnya, sampah seringkali diartikan sebagai bahan atau material yang telah selesai digunakan dan tidak lagi memberi manfaat. Contohnya seperti sisa makanan berupa tulang yang bukan suatu hal yang penting lagi bagi manusia.
   b. Pengelolaan sampah secara umum di Indonesia terbagi menjadi dua tahap yaitu pencegahan sebelum sampah terbentuk dan penanganan setelah sampah dihasilkan. Pembuatan alat pemilah sampah masuk dalam kategori kegiatan penanganan sampah setelah sampah terbentuk.
   c. Produksi alat rekayasa terapan pemilah sampah melibatkan beberapa tahap penting untuk memastikan bahwa alat dapat diproduksi dengan baik dan berfungsi sesuai yang diharapkan.
   d. Harga Pokok Produksi (HPP) adalah total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memproduksi barang atau jasa. HPP mencakup semua biaya produksi, baik yang terkait dengan bahan baku, tenaga kerja langsung, maupun biaya *overhead* pabrik.

4. Pertanyaan pemantik : Ketika kalian melihat timbunan sampah, pernahkah terpikirkan bagaimana cara mengurangi masalah timbunan sampah tersebut? Apakah setiap individu dapat berkontribusi dalam menyelesaikan masalah sampah?

5. Kegiatan pembelajaran

Pertemuan 9-16

Pembuka: (15 menit)

1. Mengucap salam, mengajak berdoa, mengucap selamat datang di sekolah.
2. Mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas.
3. Menyampaikan rencana pembelajaran hari itu.
4. Meminta peserta didik mereview pembelajaran sebelumnya dan mengklari-fikasinya.
5. Mengajak peserta didik untuk memahami pompa dalam penggunaan sehari-hari.

Inti: (90 menit)

1. Menanyakan pada peserta didik pengetahuan tentang produk rekayasa teknologi terapan alat pemilah sampah.
2. Menanyakan tentang alat pemilah sampah.
3. Menyampaikan jenis-jenis alat pemilah sampah.
4. Meminta peserta didik mengeksplorasi alat pemilah sampah melalui berbagai macam sumber, mengenai jenis, alat, dan bahan.
5. Menunjukkan dan menjelaskan teknik dan prosedur pembuatan alat pemilah sampah.
6. Meminta peserta didik lain menjelaskan langkah-langkah dalam kegiatan produksi alat pemilah sampah.
7. Merangkum dan menyimpulkan teknik pembuatan alat pemilah sampah.
8. Melakukan ujicoba produk alat alat pemilah sampah untuk kebutuhan sehari-hari.
9. Membuat penilaian terhadap peserta didik.

Penutup: (15 menit)

1. Meminta masukan peserta didik atas pembelajaran hari itu dan AMBAK (apa manfaatnya bagiku/peserta didik) yang didapatkannya.
2. Meminta peserta didik mempelajari materi subbab berikutnya.
3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.

6. Kriteria untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran :

a. Kompetensi yang dinilai:
   1. Kompetensi sikap: kreatif, gotong royong, bernalar kritis, dan berkebinekaan global.
   2. Kompetensi pengetahuan: memahami teknik dan prosedur pembuatan alat pemilah sampah.
   3. Kompetensi keterampilan: kemampuan membuat desain dan melakukan kegiatan produksi alat pemilah sampah.

b. Bagaimana menilai ketercapaian tujuan pembelajaran:
   1. Penilaian sikap dilakukan dengan teknik observasi/mengamati sikap peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.
   2. Penilaian pengetahuan melalui produk tertulis.
   3. Penilaian keterampilan melalui kinerja di dalam kegiatan kelompok.

   Penilaian mencakup asesmen individu dan asesmen kelompok.

c. Jenis asesmen:
   1. Performa
   2. Tertulis

7. Refleksi peserta didik dan pendidik : Refleksi dilaksanakan pada pertemuan terakhir setelah penilaian sumatif dengan model 4P sebagai berikut.

1. Peristiwa (*Facts*):
   Peserta didik diminta membaca refleksi sebagaimana tertuang di buku peserta didik.
2. Perasaan (*Feelings*):
   Peserta didik diminta menuliskan perasaan yang muncul saat membaca refleksi tersebut.
3. Pembelajaran (*Findings*):
   Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang didapatkan setelah membaca refleksi tersebut.
4. Penerapan (*Future*):
   Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang perlu dipelajari lebih lanjut untuk melaksanakan pembelajaran yang didapat.

8. Daftar pustaka :

Armadi, N. M. 2021. *Peran Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah sebagai Kunci Keberhasilan dalam Mengelola Sampah*. Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, 35(1), 9-24.

Kadang, J. M. Sinaga, N. 2021. *Pengembangan Teknologi Konversi Sampah untuk Efektifitas Pengolahan Sampah dan energi Berkelanjutan*. Jurnal Teknika, 15 (01, 33-44).

Novia H, dkk. 2022. *Buku Panduan Guru Prakarya dan Kewirausahaan: Rekayasa untuk SMA/MA Kelas XII.* Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi: Jakarta

Badahman, M. S., & Susiapan, Y. S. 2020. *Smart Oven with Temperature Control*.

Friend, B. (n.d.). *Sejarah Singkat Oven*. https://www.bakersfriend.co.id/post/sejarah-singkat-oven#:~:text=Dalam sejarah%2C tulisan bahwa oven, oven dari waktu ke waktu&text=Pembakaran kayu ditemukan oleh arsitek Perancis bernama François Cuvilliés pada tahun 1735.

Gunawan, I., & Wasil, M. 2020. Implementation Internet of Things (IoTs) to Monitoring Temperature Oven Tobacco System Towards 4.0 Industry. Journal of Physics: Conference Series, 1539(1), 0–6. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1539/1/012008.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

_____

……., ……
Guru Mata Pelajaran

_____

NIP.

NIP.

Modul Ajar 4
Oven Otomatis (OVMA)

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Mata Pelajaran	:	Prakarya dan Kewirausahaan: Rekayasa
Kelas/Semester	:	XII/2 (Genap)
Fase	:	F
Tahun Pelajaran	:	20..../20.....
Guru Mata Pelajaran	:	....

A. Informasi Umum

1. Identitas penulis modul : ….
2. Kompetensi awal : Peserta didik mengetahui mendeskripsikan teknik dan prosedur pembuatan produk rekayasa teknologi terapan oven otomatis (OVMA) berdasarkan hasil eksplorasi.
3. Profil Pelajar Pancasila : Kreatif, gotong royong, bernalar kritis, dan berkebinekaan global.
4. Sarana dan prasarana : Laptop dan proyektor/LCD
5. Target peserta didik : ….
6. Model pembelajaran yang digunakan : *Student Team Achievement Divisions* (STAD), *Problem Based Instruction* (PBI), *Project Based Learning* (PjBL), *Problem Solving*, dan *Problem Based Learning* (PBL), dan media YouTube.

B. Komponen Inti

1. Tujuan pembelajaran : Peserta didik mampu menunjukkan produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan spesifikasi dan kompleksitasnya yang memiliki nilai jual; mengeksplorasi karakteristik produk rekayasa teknologi otomatisasi berdasarkan analisis kebutuhan/masalah, dampak lingkungan, dan ketersediaan di lingkungan sekitar; menganalisis potensi, pemilihan solusi, dan analisis pasar terkait kelayakan produk dan sumber daya nusantara. membuat pola dan/atau desain produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui blok diagram dengan memperhatikan potensi kearifan lokal, batasan produk, dan dampak terhadap lingkungan; mengomunikasikan ide mengenai produk rekayasa teknologi otomatisasi dan cara penyajiannya dalam bentuk purwarupa; bereksperimen untuk menentukan desain, alat, bahan, dan prosedur yang efektif dan potensial dalam pembuatan produk rekayasa konversi energi; membuat pola dan/atau rancangan analisis pemasaran produk melalui survei pasar berdasarkan pengetahuan rekonstruksi produk rekayasa teknologi otomatisasi. Mengaplikasikan konsep/materi terkait produk rekayasa teknologi otomatisasi melalui produk yang dihasilkan dari hasil modifikasi; menguji coba produk rekayasa teknologi otomatisasi secara komprehensif melalui alat ukur yang relevan; menghitung biaya produksi produk teknologi otomatisasi, meliputi biaya bahan, biaya alat, biaya jasa, dan pengujian hingga ke pengemasan; mempresentasikan produk rekayasa teknologi otomatisasi yang dihasilkan secara berkelompok, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Menuliskan kembali langkah-langkah pembuatan produk, tantangan yang dihadapi, dan pendekatan yang diambil dalam menyelesaikan masalah; menyelenggarakan pameran di lingkungan sekitar untuk mempresentasikan atau mempromosikan produk; memberi penilaian dan saran untuk pengembangan produk selanjutnya berdasarkan pengetahuan penciptaan, dampak lingkungan, dan dampak ekonomis; menunjukkan kekuatan dan kelemahan produk serta membuat rencana tindak lanjut.
2. Asesmen :
   a. Diagnostik Kognitif:
      Dilakukan sebelum membahas materi pelajaran untuk mengetahui kompetensi awal peserta didik menggunakan pertanyaan singkat.
   b. Formatif:
      Dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengetahui sikap dan karakter profil pelajar Pancasila, serta menunjukkan kompetensi keterampilan/performa dalam proses pembelajaran.
   c. Sumatif:
      Dilakukan untuk mengetahui kompetensi peserta didik setelah mempelajari materi pelajaran pada satu konten. Contoh instrumen:
      1. Fungsi utama oven dalam pengolahan makanan adalah ….
         a. mengeringkan udara di sekitar makanan
         b. menghasilkan aroma yang khas pada makanan
         c. membuat makanan menjadi lebih berwarna
         d. memanggang, mengeringkan, atau memanaskan makanan
         e. membuat makana menjadi lebih menarik.
      2. Jelaskan pengertian dari oven dan tujuan penggunaanya!
3. Pemahaman bermakna :
   a. Oven adalah perangkat atau alat yang digunakan untuk memanggang, memasak, atau mengeringkan makanan dengan menggunakan panas.
   b. Kesulitan yang sering ditemui saat pemanggangan adalah untuk mengontrol kematangan makanan sesuai yang diharapkan, sehingga yang sering dilakukan adalah membuka oven untuk memeriksa kondisi makanan yang sedang dipanggang. Tidak jarang makanan tersebut ditusuk untuk mengetahui apakah makanan sudah sesuai dengan yang kita harapkan atau belum karena sering terlupakan berapa lama pemanggangan sudah berlangsung.
   c. Produksi alat rekayasa melibatkan beberapa tahapan yang penting untuk menciptakan produk yang berkualitas dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Tahapan tersebut meliputi persiapan alat dan bahan, kegiatan produksi alat oven otomatis, dan uji coba produk alat oven otomatis.

d. Harga Pokok Produksi (HPP) adalah salah satu faktor penting yang sering dicantumkan dalam laporan keuangan suatu perusahaan. HPP merujuk pada total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk menghasilkan suatu produk atau layanan.

4. Pertanyaan pemantik : Apabila kita memiliki makanan yang cukup banyak dan ingin menyimpannya agar bertahan lama serta terbebas dari kandungan air, apa yang harus kita lakukan?

5. Kegiatan pembelajaran

Pertemuan 9-16

Pembuka: (15 menit)

1. Mengucap salam, mengajak berdoa, mengucap selamat datang di sekolah.
2. Mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas.
3. Menyampaikan rencana pembelajaran hari itu.
4. Meminta peserta didik mereview pembelajaran sebelumnya dan mengklari-fikasinya.
5. Mengajak peserta didik untuk memahami pompa dalam penggunaan sehari-hari.

Inti: (90 menit)

1. Menanyakan pada peserta didik pengetahuan tentang produk rekayasa teknologi terapan oven otomatis (OVMA)
2. Menanyakan tentang oven otomatis (OVMA).
3. Menyampaikan jenis-jenis oven otomatis (OVMA).
4. Meminta peserta didik mengeksplorasi oven otomatis (OVMA) melalui berbagai macam sumber, mengenai jenis, alat dan bahan.
5. Menunjukkan dan menjelaskan teknik dan prosedur pembuatan oven otomatis (OVMA).
6. Meminta peserta didik lain menjelaskan langkah-langkah dalam kegiatan produksi oven otomatis (OVMA).
7. Merangkum dan menyimpulkan teknik pembuatan oven otomatis (OVMA).
8. Melakukan uji coba produk alat oven otomatis (OVMA) untuk kebutuhan sehari-hari.
9. Membuat penilaian terhadap peserta didik.

Penutup: (15 menit)

1. Meminta masukan peserta didik atas pembelajaran hari itu dan AMBAK (apa manfaatnya bagiku/peserta didik) yang didapatkannya.
2. Meminta peserta didik mempelajari materi subbab berikutnya.
3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.

6. Kriteria untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran :

a. Kompetensi yang dinilai:
   1. Kompetensi sikap: kreatif, gotong royong, bernalar kritis, dan berkebinekaan global.
   2. Kompetensi pengetahuan: memahami teknik dan prosedur pembuatan oven otomatis (OVMA).
   3. Kompetensi keterampilan: kemampuan membuat desain dan melakukan kegiatan produksi oven otomatis (OVMA).

b. Bagaimana menilai ketercapaian tujuan pembelajaran:
   1. Penilaian sikap dilakukan dengan teknik observasi/mengamati sikap peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.
   2. Penilaian pengetahuan melalui produk tertulis.
   3. Penilaian keterampilan melalui kinerja di dalam kegiatan kelompok.

   Penilaian mencakup asesmen individu dan asesmen kelompok.

c. Jenis asesmen:
   1. Performa
   2. Tertulis

7. Refleksi peserta didik dan pendidik : Refleksi dilaksanakan pada pertemuan terakhir setelah penilaian sumatif dengan model 4P sebagai berikut.

1. Peristiwa (*Facts*):
   Peserta didik diminta membaca refleksi sebagaimana tertuang di buku peserta didik.
2. Perasaan (*Feelings*):
   Peserta didik diminta menuliskan perasaan yang muncul saat membaca refleksi tersebut.
3. Pembelajaran (*Findings*):
   Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang didapatkan setelah membaca refleksi tersebut.
4. Penerapan (*Future*):
   Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang perlu dipelajari lebih lanjut untuk melaksanakan pembelajaran yang didapat.

8. Daftar pustaka

Armadi, N. M. 2021. *Peran Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah sebagai Kunci Keberhasilan dalam Mengelola Sampah*. Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, 35(1), 9-24.

Kadang, J. M. Sinaga, N. 2021. *Pengembangan Teknologi Konversi Sampah untuk Efektifitas Pengolahan Sampah dan energi Berkelanjutan*. Jurnal Teknika, 15 (01, 33-44).

Novia H, dkk. 2022. *Buku Panduan Guru Prakarya dan Kewirausahaan: Rekayasa untuk SMA/MA Kelas XII.* Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi: Jakarta

Badahman, M. S., & Susiapan, Y. S. 2020. *Smart Oven with Temperature Control*.

Friend, B. (n.d.). *Sejarah Singkat Oven*. https://www.bakersfriend.co.id/post/sejarah-singkat-oven#:~:text=Dalam sejarah%2C tulisan bahwa oven, oven dari waktu ke waktu&text=Pembakaran kayu ditemukan oleh arsitek Perancis bernama François Cuvilliés pada tahun 1735.

Gunawan, I., & Wasil, M. 2020. Implementation Internet of Things (IoTs) to Monitoring Temperature Oven Tobacco System Towards 4.0 Industry. Journal of Physics: Conference Series, 1539(1), 0–6. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1539/1/012008.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

……., ……
Guru Mata Pelajaran

_____

NIP.

_____

NIP.