

**MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN UNTUK MATA
PELAJARAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI SMK
DARUNNAJAH BANJARMANGU**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S1)**



Oleh :

AKBAR RIDHO SUPANGAT

NIM.08502241024

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

**MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARANUNTUK MATA
PELAJARAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA(K3) DI SMK
DARUNNAJAH BANJARMANGU**

Oleh:

Akbar RidhoSupangat

NIM: 08502241024

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh Dosen Pembimbing
Untuk Diuji

Yogyakarta, Juni 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan
Teknik Elektronika

Menyetujui,
Dosen Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001


Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP.19630512 198901 1 001

PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Di SMK Darunnajah Banjarmasin” yang disusun oleh Akbar Ridho Supangat, NIM.08502241024 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 29 Juni 2015 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Muhammad Munir, M.Pd	Ketua Penguji	
2. Totok Sukardiyono, M.Kom	Sekretaris Penguji	
3. Adi Dewanto, M.Kom	Penguji Utama	

Yogyakarta, Juli 2015

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan




Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP.19560216 198603 1 003

SURAT PERYATAAN

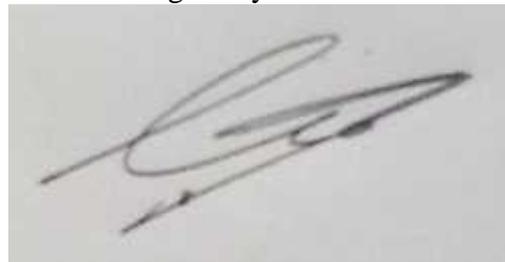
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akbar Ridho Supangat
NIM : 08502241024
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul Tugas Akhir Skripsi : Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Di SMK Darunnajah Banjarmasin

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana atau gelar lainnya di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juni 2015

Yang Menyatakan



Akbar Ridho S
NIM.08502241024

**MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN UNTUK MATA
PELAJARAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI SMK
DARUNNAJAH BANJARMANGU**

Oleh:

Akbar Ridho Supangat
NIM. 08502241024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran dan tingkat kelayakan modul pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran sebagai modul pembelajaran mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) pada Jurusan Teknik *Broadcasting* di SMK Darunnajah Banjarmasin.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development*. Objek penelitian ini adalah Modul Pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran. Tahap penyusunan modul meliputi 1). Potensi dan masalah, 2). Pengumpulan data, 3). Desain produk, 4). Validasi desain, 5). Revisi desain, 6). Uji coba produk, dan 7). Revisi produk. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data menggunakan Angket. Adapun validasi media pembelajaran melibatkan dua ahli materi pembelajaran dan dua ahli media pembelajaran dan 30 siswa untuk diminta tanggapannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran ini terdiri dari bagian lembar sampul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, *glossary*, mekanisme pembelajaran, pendahuluan, petunjuk penggunaan modul, kegiatan belajar 1, kegiatan belajar 2, rangkuman, latihan soal, umpan balik, tindak lanjut, kunci jawaban dan daftar pustaka. Hasil validasi isi oleh ahli materi pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 87.5% dengan kategori sangat layak, validasi konstruk oleh ahli media pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 82.925% dengan kategori sangat layak. Sedangkan tanggapan siswa di SMK Darunnajah Banjarmasin mendapatkan validitas sebesar 76.77% dengan kategori sangat layak.

Kata kunci: modul, pembelajaran, sistem pemadam kebakaran

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*“Perjalanan hidup sama seperti perjalanan di jalan raya,
Selalu ada tujuan saat berjalan”
(Myself)*

*“Imajinasi lebih penting daripada ilmu pengetahuan.”
(Albert Einstein)*

*“Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba, karena
didalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan
untuk berhasil ”
(Mario Teguh)*

*“Stay Hungry, Stay Foolish”
(Steve Jobs, Apple.Inc)*

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Skripsi ini Saya persembahkan kepada :

*Bapak, Ibu, adik-adik dan seluruh keluarga besar atas doa dan dukungan yang
sangat membangun.*

*Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi, Bpk Drs. Muhammad Munir, M.Pd,
Dosen Penasehat Akademik, Bpk Slamet, M.Pd yang selalu membimbing dan
memotivasi untuk semangat dalam belajar dan penyelesaian Tugas Akhir Skripsi
ini*

*Rekan-rekan sahabat Kelas A 2008 Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY.
Terimakasih atas dukungan, bantuan, inspirasi dan semangat kalian dalam
penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.*

*Rekan- rekan Sahabat dari seluruh civitas akademik di
Universitas Negeri Yogyakarta.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dan laporan dengan judul ” Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Di SMK Darunnajah Banjarmangu”.

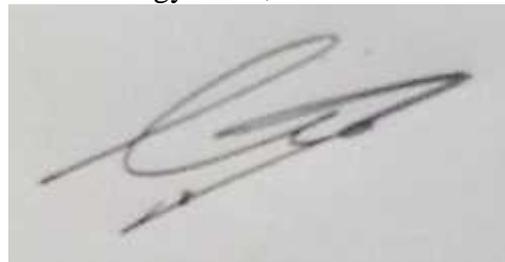
Penulis menyadari sepenuhnya keberhasilan tugas akhir skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Moch Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Muhammad Munir, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sekaligus dosen Pembimbing tugas akhir skripsi yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi ini.
3. Orang Tua yang telah memberikan kesempatan untuk menggapai cita-cita.
4. Para Dosen, Teknisi Lab, dan Staff Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan bantuan hingga terselesaikannya tugas akhir skripsi ini.
5. Bapak Suyitno, S.Pd, selaku Kepala sekolah SMK Darunnajah Banjarmangu.
6. Bapak Feri Setiawan,S.Kom selaku guru Jurusan Teknik Audio Video SMK Darunnajah Banjarmangu.
7. Seluruh siswa kelas XI Jurusan Teknik Broadcasting SMK Darunnajah Banjarmangu atas partisipasi dan bantuannya dalam ujicoba instrumen penelitian.
8. Seluruh teman-teman mahasiswa Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta dan Himpunan Mahasiswa Elektronika dan Informatika yang telah memberikan bantuan dan semangatnya.

9. Semua pihak yang telah membantu tugas akhir skripsi ini.

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang sangat membangun sangat dibutuhkan guna menyempurnakan laporan tugas akhir skripsi ini. Semoga tugas akhir skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Yogyakarta, Juni 2015

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is stylized and appears to be the initials 'A. A.' followed by a long horizontal stroke.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	<i>i</i>
PERSETUJUAN	<i>ii</i>
PENGESAHAN	<i>iii</i>
SURAT PERNYATAAN	<i>iv</i>
ABSTRAK	<i>v</i>
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	<i>vi</i>
KATA PENGANTAR	<i>vii</i>
DAFTAR ISI	<i>ix</i>
DAFTAR GAMBAR	<i>xiii</i>
DAFTAR TABEL	<i>xiv</i>
DAFTAR LAMPIRAN	<i>xv</i>
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
A. Deskripsi Teoritis.....	8
1. Modul.....	8
a. Pengertian Modul.....	8
b. Tujuan Modul.....	9
c. Karakteristik Modul.....	11
d. Prosedur Penyusunan Modul.....	17

e. Isi dan Komponen Modul	23
f. Element Modul Modul	26
g. Manfaat Penggunaan Modul	29
h. Proses Pengembangan Modul	30
i. Kelayakan Modul Pembelajaran	31
2. Sistem Pemadam Kebakaran	38
a. Definisi Kebakaran	38
b. Unsur-Unsur Terjadinya Kebakaran.....	39
c. Klasifikasi Kebakaran	39
B. Kajian Hasil Penelitian Yang Relevan	47
C. Kerangka Pikir.....	50
D. Pertanyaan Penelitian	52
BAB III METODE PENELITIAN	53
A. Metode Penelitian.....	53
1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan	53
2. Langkah Penelitian dan Pengembangan	53
B. Waktu dan Tempat Penelitian	65
1. Waktu penelitian.....	65
2. Tempat penelitian	65
C. Objek Penelitian	65
D. Instrumen Penelitian.....	66
1. Instrumen Kelayakan untuk Ahli Materi	67
2. Instrumen Kelayakan Untuk Ahli Media	68
3. Instrumen Untuk Penilaian Guru	69
4. Instrumen Tanggapan Untuk Siswa	69

E.	Teknik Pengumpulan Data	74
F.	Teknik Analisis Data	74
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	77
A.	Deskripsi Langkah Penyusunan Modul.....	77
1.	Potensi dan Masalah	77
2.	Pengumpulan Data	79
3.	Desain Produk	80
4.	Validasi Desain	88
5.	Revisi Desain	88
6.	Uji Coba Produk	89
7.	Revisi Produk	90
B.	Analisis Kelayakan Modul	90
1.	Hasil Uji Validasi Ahli Materi	91
2.	Hasil Uji Validasi Ahli Media	93
3.	Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	96
4.	Tanggapan siswa	86
C.	Pembahasan	100
1.	Bagaimana penyusunan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin?	100
2.	Bagaimana kelayakan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin?	102
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	104

A. Kesimpulan	104
B. Keterbatasan	105
C. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN	108

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Kerangka Pikir	51
Gambar 2. Metode <i>Researctch And Development</i> Menurut Sugiyono.....	54
Gambar 3. Langkah-Langkah Penyusunan Modul	57
Gambar 4. Desain lembar sampul.....	61
Gambar 5. Sampul Modul	82
Gambar 6. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	93
Gambar 7. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media	95
Gambar 8. Diagram Batang Persentase Hasil tanggapan oleh Siswa.....	99

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar mata pelajaran K3 ...	59
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrument Untuk Ahli Materi	68
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrument Untuk Ahli Media	69
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrument Untuk Siswa	70
Tabel 5. Skor Pernyataan	71
Tabel 6. Kategori Kelayakan Berdasarkan <i>Rating Scale</i>	76
Tabel 7. Daftar Buku Pedoman kriteria Pembuatan Modul.....	80
Tabel 8. Daftar Buku Acuan Pembuatan Isi Materi Modul	80
Tabel 9. Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	92
Tabel 10. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	92
Tabel 11. Hasil Uji Validasi Ahli Media	94
Tabel 12. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media	95
Tabel 13. Tabel Hasil Tanggapan oleh Siswa.....	97
Tabel 14. Tabel Hasil tanggapan Ditinjau dari Setiap Aspek.....	98

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik UNY	109
Lampiran 2. Surat Permohonan Ijin Penelitian.....	110
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian Provinsi DIY	111
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian Provinsi Semarang.....	112
Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian Kabupaten Banjarnegara	114
Lampiran 6. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian	115
Lampiran 7. Lembar Validasi oleh Ahli Materi	116
Lampiran 8. Lembar Validasi oleh Ahli Media.....	122
Lampiran 9. Lembar Tanggapan oleh Siswa	128
Lampiran 10. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen.....	134
Lampiran 11. Analisis Butir Pertanyaan.....	135
Lampiran 12. Daftar Nilai Kelas XI	136
Lampiran 13. Silabus Keselamatan dan Kesehatan Kerja	137
Lampiran 14. Dokumentasi.....	139

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan yang bertujuan mencetak tenaga kerja terampil dan terdidik yang siap kerja. Terdapat berbagai macam jurusan yang dapat dipilih seorang siswa sesuai dengan minatnya, seperti jurusan broadcasting, akutansi, komputer dan jaringan. Program keahlian yang ditawarkan SMK pada umumnya disesuaikan dengan kebutuhan dunia kerja. Melalui pendidikan di SMK seseorang diharapkan memiliki kompetensi tertentu dan kecakupan hidup yang dapat digunakan sebagai bekal di masa depan.

SMK merupakan lembaga pendidikan yang bertujuan menciptakan lulusan yang berkompeten, namun pada kenyataannya untuk mewujudkannya masih banyak mengalami kendala. Kurangnya sarana prasarana penunjang proses pembelajaran, keterbatasan waktu pembelajaran di sekolah, ketergantungan belajar siswa, pembelajaran masih bersifat konvensional, pemahaman konsep materi pembelajaran yang masih kurang, serta permasalahan lainnya. Permasalahan tersebut dapat mengakibatkan kurangnya minat belajar siswa sehingga membuat prestasi siswa yang cenderung rendah. Oleh sebab itu diperlukan suatu pembenahan untuk mendukung kegiatan pembelajaran siswa sehingga dapat meningkatkan mutu lulusan SMK.

Seperti halnya juga pada SMK Darunnajah Banjarmasin, terdapat beberapa permasalahan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dan

pengamatan, terdapat beberapa permasalahan yang ditemukan, antara lain: pembelajaran dikelas kurang menarik, siswa lebih banyak ditugaskan untuk mencatat materi pembelajaran, siswa cenderung belajar hanya pada saat akan dilakukan tes, belum terdapat media pembelajaran cetak, siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran, kemampuan siswa berbeda-beda dalam kecepatan belajar ada yang cepat memahami, lambat memahami materi, kurangnya kemandirian belajar siswa, serta dilihat dari hasil belajar siswa pada mata pelajaran K3 sebagian besar siswa belum mencapai nilai KKM yaitu 75, hasil belajar siswa dapat dilihat pada lampiran 12 halaman 136.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dikembangkan bentuk-bentuk pembelajaran yang memperhatikan kebutuhan individu siswa. Dalam pembelajaran yang bersifat individual siswa diakui perbedaan individualnya yang menyangkut cara belajar siswa, kecepatan belajar, peran aktif siswa serta sikap mandiri siswa dalam mempelajari mata pelajaran. Salah satu langkah relevan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memberikan media pendukung pembelajaran siswa. Media pembelajaran menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Media pendidikan dapat diberikan dalam bentuk alat peraga atau visual seperti gambar atau tulisan. Penggunaan media dapat disesuaikan dengan kondisi siswa dan materi yang akan diajarkan.

Media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu atau perlengkapan yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka

berkomunikasi dengan siswa. Ada berbagai jenis media yang saat ini telah digunakan dalam kegiatan pembelajaran, antara lain media cetak, media visual, media audio serta media penunjang pembelajaran lainnya. Media cetak tergolong media yang paling umum digunakan dalam setiap kegiatan pembelajaran di sekolah. Seperti halnya modul, diktat, *job sheet*, serta *hand out*, yang pada dasarnya merupakan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran di SMK baik teori maupun praktik. Ada berbagai media pembelajaran yang bersifat individual dan mandiri diantaranya yang sesuai adalah menggunakan modul. Materi yang dipilih dalam penelitian ini yaitu tentang Sistem Pemadam Kebakaran, pada Kompetensi Dasar Melaksanakan Sistem Pemadam Kebakaran, Standar Kompetensi Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja karena kurangnya materi tentang Sistem Pemadam Kebakaran, sehingga dibutuhkan salah satu bahan ajar untuk membantu siswa dalam mempelajari Sistem Pemadam Kebakaran. Salah satu bahan ajar tersebut dalam bentuk modul.

Sistem pemadam kebakaran sangat penting karena setiap tempat memiliki potensi terjadinya kebakaran baik pada bangunan gedung, komplek perumahan dan juga hutan, yang semuanya itu terjadi akibat ulah manusia, kurangnya pengetahuan tentang kebakaran dan tidak tersedianya peralatan pemadam kebakaran yang memadai. Kebakaran dapat menimbulkan kerugian berupa harta benda, manusia dan juga kerusakan lingkungan. Tingkat kedisiplinan yang masih rendah tentang pentingnya menyediakan sarana/ alat pencegahan/ penanggulangan kebakaran. Kebakaran ada berbagai jenis dan

berbeda pula cara pemadamannya harus tepat apabila salah akan mengakibatkan bertambahnya kerusakan, oleh sebab itu siswa harus mengetahuinya dengan baik. Penerapan modul pembelajaran sistem pemadam kebakaran dirasa sesuai untuk mengedepankan pemahaman konsep keselamatan dan kesehatan kerja serta meningkatkan kemampuan individual dan minat belajar mandiri siswa.

Guna menunjang kualitas pembelajaran dan kemandirian siswa maka diperlukan pengembangan media yang dapat membantu guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan latar belakang permasalahan maka pengembangan dan implementasi modul sistem pemadam kebakaran, diharapkan dapat mengatasi permasalahan pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah maka identifikasi masalah yang dapat penulis sampaikan adalah:

1. Kegiatan pembelajaran masih kurang menarik minat belajar siswa.
2. Siswa cenderung belajar saat akan dilakukan tes.
3. Siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran.
4. Kemampuan siswa berbeda-beda dalam kecepatan belajar.
5. Kurangnya kemandirian dalam kegiatan belajar siswa, pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
6. Sebagian besar siswa belum mencapai nilai KKM.

7. Belum tersedia modul pembelajaran untuk menunjang kegiatan pembelajaran siswa, khususnya modul system pemadam kebakaran pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
8. Kurangnya pengetahuan siswa tentang jenis kebakaran dan peralatan pemadam kebakaran yang memadai.

C. Batasan Masalah

Dengan belum tersedianya modul, maka perlu sekali dikembangkan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mendukung kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Oleh sebab itu, penelitian ini hanya akan dibatasi pada penyusunan Modul Sistem Pemadam Kebakaran dan kelayakan untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja di SMK Darunnajah Banjarmasin, Kompetensi Dasar Melaksanakan Prosedur Sistem Pemadam Kebakaran, Standar Kompetensi Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

D. Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan diteliti dalam penelitian pengembangan ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penyusunan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin?
2. Bagaimana kelayakan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin.
2. Mengetahui kelayakan Modul Sistem Pemadam Kebakaran sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin.

F. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan harapan mampu memberikan manfaat dan kontribusi baik secara teoritis maupun praktis, yakni sebagai berikut:

a. Bagi Penulis

Melalui penelitian ini peneliti akan memperoleh pengalaman dalam melakukan penelitian dan mencoba memberi rekomendasi pengembangan bahan ajar dalam bentuk modul sehingga meningkatkan keterampilannya.

b. Bagi Guru dan Pihak Sekolah

Memberi alternatif bahan ajar berupa modul sistem pemadam kebakaran yang inovatif sehingga dapat memotivasi guru untuk lebih kreatif dalam mengaktifkan siswa dalam kegiatan belajar mengajar serta memberikan gambaran tentang tingkat penguasaan siswa terhadap mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

c. Bagi Siswa

Melalui modul sistem pemadam kebakaran akan membantu siswa dalam berinteraksi dengan sumber belajarnya, sehingga dapat memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran sekaligus mampu memaknai hal-hal yang mereka peroleh karena terjadi interaksi langsung dengan objek yang dipelajarinya.

d. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi ataupun kajian yang lebih mendalam mengenai pentingnya pemilihan media pembelajaran yang tepat demi memaksimalkan potensi yang dimiliki oleh siswa.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teoritis

1. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Modul dapat digunakan secara mandiri, belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing individu secara efektif dan efisien. Menurut Vembriarto (1975:22) suatu modul adalah suatu praktek pengajaran yang membuat satu unit konsep dari pada bahan pelajaran. Pengajaran modul itu merupakan suatu penyelenggaraan pengajaran individual yang memungkinkan siswa menguasai satu unit bahan pelajaran sebelum dia beralih kepada unit berikutnya. Modul ini disajikan dalam bentuk yang bersifat *self-instruction*. Masing-masing siswa dapat menentukan kecepatan dan intensitas belajarnya masing-masing.

Modul menurut Depdiknas merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Pengertian modul menurut Badan Pendidikan Pelatihan Keuangan (2008) modul yang didefinisikan sebagai uraian

terkecil bahan ajar yang akan memandu fasilitator/ pelatih menyampaikan bahan belajar dalam proses pembelajaran yang sesuai dan terperinci. Modul pada dasarnya adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik (Prastowo,2011:106). Sedangkan menurut Nasution (2008:205) modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa dalam mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Jadi dengan modul siswa akan dapat belajar secara mandiri untuk membantu siswa dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran.

b. Tujuan Modul

Pengajaran modul adalah pengajaran yang sebagian atau seluruhnya didasakan atas modul (Nasution,2008:205). Menurut Nasution (2008:205) pengajaran modul memiliki tujuan sebagai berikut:

- 1) Membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing.
- 2) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut caranya masing-masing, oleh sebab mereka menggunakan teknik yang

berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing.

- 3) Memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran, mata kuliah, bidang studi atau disiplin bila kita anggap bahwa pelajar tidak mempunyai pola minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.
- 4) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya dan memperbaiki kelemahannya melalui modul remedial, ulangan-ulangan atau variasi dalam cara belajar.

Selain itu, tujuan pembuatan modul menurut Prastowo (2011:108-109) antara lain:

- 1) Agar peserta didik dapat belajar tanpa atau dengan bantuan pendidik (yang minimal).
- 2) Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Melatih kejujuran peserta didik.
- 4) Mengakomodasi sebagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik. Bagi peserta didik yang kecepatan belajar tinggi, maka mereka dapat lebih cepat serta menyelesaikan modul dengan lebih cepat pula, dan sebaliknya bagi yang lambat, maka mereka dipersilahkan untuk mengulangi kembali.
- 5) Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

c. Karakteristik Modul

Setiap jenis media pembelajaran pastinya memiliki karakteristik tertentu. Begitu pula dengan modul juga memiliki beberapa karakteristik, seperti yang dituliskan Prastowo (2011:110), antara lain:

- 1) Modul dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri.
- 2) Merupakan pembelajaran yang utuh dan sistematis.
- 3) Mengandung tujuan, bahan atau kegiatan dan evaluasi.
- 4) Disajikan secara kumulatif (dua arah).
- 5) Diupayakan untuk mengganti beberapa peran pengajar.
- 6) Cakupan bahasa terfokus dan terukur.
- 7) Serta mementingkan aktifitas belajar pemakai.

Menurut Vembriarto (1975:35-40), modul memiliki beberapa karakteristik, antara lain:

- 1) Modul merupakan paket pengajaran yang bersifat self-instruksional. Pengajaran modul menggunakan paket pelajaran yang memuat satu konsep atau unit daripada bahan pelajaran. Pendekatan dalam pembelajaran modul menggunakan pengalaman belajar siswa melalui berbagai macam pengindraan, melalui pengalaman mana siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar itu. Siswa diberi kesempatan belajar menurut irama dan kecepatannya masing-masing. Anggapan dasar yang mendasari pengembangan modul ialah bahwa belajar itu merupakan proses yang harus dilakukan oleh siswa itu sendiri. Anggapan dasar ini

mengandung implikasi luas terhadap penyusunan bahan pelajaran. Tipe media belajar yang dipergunakan dan kesempatan bagi perbedaan-perbedaan individual dalam belajar.

- 2) Pengakuan atas perbedaan-perbedaan individual. Pada pengajaran klasikal, perbedaan-perbedaan individual itu tidak mungkin mendapat pelayanan yang semestinya dari guru, pengajaran cenderung bersifat menyamaratakan. Perbedaan-perbedaan perorangan yang mempunyai pengaruh penting terhadap peruses belajar yaitu perbedaan dalam hal kemampuan intelektual, dalam latar belakang akademik dan dalam gaya belajar. Dengan demikian pembelajaran menggunakan modul mengikuti perkembangan masing-masing individu dan menurut kemampuan masing-masing individu.
- 3) Menurut rumusan tujuan pengajaran secara eksplisit. Tiap-tiap modul memuat rumusan tujuan pengajaran secara spesifik dan eksplisit. Di dalam modul dijelaskan tujuan secara spesifik dan eksplisit agar siswa mengetahui apa tujuan ia belajar. Rumusan tujuan yang demikian sangat berguna bagi penyusun modul, guru dan para siswa untuk mengarahkan dalam hal proses mengajar dan belajar serta mencapai tujuan belajar.
- 4) Adanya asosiasi, struktur dan urutan pengetahuan. Proses asosiasi ini terjadi karena dengan modul itu, siswa dapat melihat bedanya mendengar suara guru dan membaca teks, juga melihat diagram-

diagram dari buku modulnya. Materi pelajaran pada buku-buku modul itu dapat disusun mengikuti struktur pengetahuan secara hirarki. Dengan demikian urutan kegiatan belajar dapat tersusun secara teratur.

- 5) Penggunaan berbagai macam media (multimedia). Siswa memiliki perbedaan dalam kepekaanya terhadap berbagai macam media pengajaran. Dengan modul, siswa dapat terarahkan dalam penggunaan berbagai macam media dalam belajar. Sebab itu pengajaran modul menggunakan berbagai macam media dalam pengajarannya yaitu:
 - a) Bahan cetakan, misal: buku modul, buku pelajaran, dll
 - b) Bahan visual, misalnya: diagram, foto, slides, film, dll
 - c) Bahan audio, misalnya tape,
 - d) Tiruan atau benda yang sebenarnya.
 - e) Interaksi langsung antara guru dengan siswa dan antara siswa dengan guru.
- 6) Partisipasi aktif dari pada siswa. Penyelidikan membuktikan, bahwa teknik ceramah hanya mampu mengikat perhatian sekitar 10% dari jumlah siswa dalam kelas. Sebaliknya dalam pengajaran modul, siswa secara aktif berpartisipasi dalam proses belajar. Modul memang disusun sedemikian rupa sehingga bahan pengajaran didalamnya itu bersifat *self-intrukstional*.

- 7) Adanya *reinforcement* langsung terhadap respon siswa. Dalam pengajaran modul secara langsung mendapatkan konfirmasi atas jawaban kegiatan yang benar. Dengan modul siswa juga mendapatkan koreksi langsung dan mencobakan hasil pekerjaannya dengan model jawaban yang benar yaitu terdapat dalam kunci jawaban. Kegiatan tersebut tidak terjadi pada pengajaran klasikal biasa.
- 8) Adanya evaluasi terhadap penguasaan siswa atas hasil belajarnya. Banyak modul yang digunakan untuk mengevaluasi penguasaan hasil belajar siswa sebelum siswa melanjutkan pada kegiatan belajar berikutnya dalam urutan modul-modul yang harus dikuasai. Rumusan tujuan pengajaran yang spesifik dalam modul itu dapat diubah menjadi item-item tes untuk mengevaluasi hasil belajar siswa dengan mengubah tujuan pengajaran menjadi item-item tes. Permasalahan tersebut dapat ditentukan dengan pasti apakah yang harus dikuasai oleh siswa apabila mereka telah menyelesaikan kegiatan belajar dalam modul.

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi penggunanya, maka modul harus mencakup beberapa karakteristik tertentu, seperti halnya menurut Badan Pendidikan Pelatihan Keuangan (2009) karakteristik untuk pengembangan modul antara lain:

1) *Self intruksional*

Self intruksional yaitu seseorang atau siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain, karena siswa diharapkan mampu belajar sendiri. Untuk memenuhi karakter *Self intruksional*, maka modul harus:

- a) Merumuskan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan jelas.
- b) Mengemas materi pembelajaran kedalam unit-unit kecil/ spesifik sehingga memudahkan peserta diklat belajar secara tuntas,
- c) Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- d) Menyajikan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan peserta diklat memberikan respond dan mengukur penguasaanya.
- e) Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan peserta diklat.
- f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- g) Menyajikan rangkuman pembelajaran
- h) Menyajikan instrumen penilaian/ *assesament*, yang memungkinkan peserta didik melakukan *self assesament*.
- i) Menyajikan instrument yang dapat digunakan peserta diklat mengetahui tingkat penguasaan materi diri sendiri.

- j) Menyajikan umpan balik atas penilaian peserta diklat, sehingga peserta diklat mengetahui tingkat penguasaan materi.
- k) Menyediakan informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2) *Self Contain*

Self Contain yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub unit kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta diklat mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari stu unit kompetensi, harus dilakukan dengtan hati-hati dan memperhatikan keluasaan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta diklat.

3) *Stand Alone*

Stand Alone atau berdiri sendiri yaitu modul yang dikembangkan tidak bergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. Dengan menggunakan modul, peserta diklat tidak tergantung dan harus menggunakan media lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta diklat masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain multimedia yang digunakan,

maka media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.

4) Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Modul dikatakan adaptif apabila modul tersebut menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pengembangan modul hendaknya tetap *up to date*. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

5) *User Friendly*

Modul hendaknya juga mengikuti kaidah *user friendly* atau bersahabat dengan pemakainya. Setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

d. Prosedur Penyusunan Modul

Penyusunan modul hendaknya direncanakan secara matang sehingga dapat diperoleh modul yang efektif sehingga informasi materi belajar dapat diterima dan dipahami dengan mudah oleh siswa. Penyusunan modul memerlukan persiapan yang matang untuk

mendapatkan modul yang efektif dalam mengkomunikasikan pesan yang disampaikan. Tujuannya adalah agar modul yang disusun memenuhi beberapa sifat yang telah dijelaskan sebelumnya. Menurut Vembriarto (1975:63-71) langkah-langkah dalam penyusunan modul adalah sebagai berikut:

1) Perumusan tujuan-tujuan

Tujuan pada suatu modul merupakan spesifikasi kualifikasi yang seharusnya telah dimiliki oleh siswa setelah dia berhasil menyelesaikan modul pembelajaran. Dalam suatu modul perlu dijelaskan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang dimaksud tersebut dapat disusun berdasarkan silabus mata pelajaran.

2) Penyusunan *criterion item*

Pengajaran di sekolah bertujuan memberikan pengetahuan, menenamkan sifat dan memberikan ketrampilan kepada siswa. Hasil pengajaran itu terlihat pada tingkah laku siswa, tujuan pengajaran (tujuan intruksional khusus) dalam modul itu dirumuskan dalam bentuk tingkah laku siswa. Untuk mengetahui secara objektif apakah siswa telah berhasil menguasai tujuan pengajaran atau tidak, maka harus digunakan tes valid untuk mengukur prestasi siswa dalam hal tingkah laku yang dipersyaratkan sebagai tujuan yang harus dicapai oleh siswa.

3) Analisa sifat-sifat dan spesifikasi *entri behavior*

Biasanya siswa memulai mengerjakan tes dalam modul setelah memiliki pengetahuan dan ketrampilan yang ada hubungannya dengan apa yang telah dimiliki sebelumnya yang dibawanya dalam situasi belajar yang baru itu disebut *entry behavior*.

4) Urutan pengajaran dan pemilihan media

Pemilihan dan urutan media sangat penting untuk menyusun dan menyajikan bahan dan sumber-sumber pengajaran secara optimal. Yang dimaksud dengan media itu meliputi: buku pengajaran, foto, film, perlengkapan belajar, tepe dan sumber-sumber lainnya. Dengan media yang tepat pembelajaran modul akan dapat berjalan lebih efektif.

5) *Tryout* modul

Kriteria yang terbaik untuk mengevaluasi efektifitas modul adalah sejauh mana siswa telah menguasai tujuan-tujuan yang tercantum dalam modul yang bersangkutan. Jadi evaluasi terhadap perbuatan siswa itu dapat menilai sejauh mana sistem penyampaian modul itu meningkatkan prestasi siswa. Hasil *eriterion test* yang dicapai oleh siswa pada diakhir pengajaran merupakan informasi yang diperlukan untuk memperbaiki diskrepansi apa yang dicapai oleh siswa dengan apa yang seharusnya dicapai dan sangat berguna bagi siswa maupun bagi penyusun modul.

6) Evaluasi modul

Tujuan evaluasi modul ialah untuk mengetahui efektifitas modul. Untuk itu sekelompok siswa diminta mempelajari materi modul dan tingkah lakunya dalam proses belajar. Meskipun modul itu telah dites secara luas memperlihatkan kemantapan, namun penyusun modul tetap harus menguji keefektifitasan modul. Tujuannya adalah agar diadakan revisi apabila tujuan-tujuan modul tersebut tidak dapat dicapai oleh siswa dengan memuaskan

Sedangkan menurut Nasution (2008:217) penyusunan modul atau pengembangan modul dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk kelakuan siswa yang dapat diamati dan diukur.
- 2) Urutan tujuan-tujuan itu menentukan langkah-langkah yang diikuti dalam modul itu.
- 3) Tes diagnostik juga untuk mengukur latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai persyaratan untuk memepuh modul itu.
- 4) Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul ini bagi siswa.
- 5) Kegiatan-kegiatan direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa untuk mencapai kompetensi-kompetensi seperti yang dirumuskan dalam tujuan.

- 6) Menyusun *post-test* untuk mengukur hasil belajar siswa hingga bagaimanakah ia menguasai tujuan-tujuan modul itu.
- 7) Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi siswa setiap waktu siswa memerlukannya.

Menurut Chomsin Widodo dan Jasmadi (2008:44) langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam penyusunan modul sebagai berikut:

- 1) Penentuan Standar Kompetensi

Standar kompetensi harus ditetapkan terlebih dahulu untuk mendapatkan sebuah pijakan dari sebuah proses belajar-mengajar, dimana kompetensi adalah kemampuan yang harus dicapai oleh peserta didik. Standar kompetensi harus dinyatakan dalam rencana kegiatan belajar-mengajar.

- 2) Analisis Kebutuhan Modul

Analisis kebutuhan modul merupakan kegiatan menganalisis kompetensi untuk menentukan jumlah dan judul modul yang dibutuhkan untuk mencapai suatu kompetensi. Penyusunan modul merupakan proses pembuatan modul yang meliputi pengumpulan referensi, membuat serta mengembangkan garis-garis besar materi hingga pemeriksaan draf yang telah dihasilkan.

3) Penyusunan draf

Penyusunan draf pada dasarnya adalah sebuah kegiatan untuk menyusun dan mengorganisasikan materi pembelajaran untuk mencapai sebuah kompetensi tertentu atau bagian dari kompetensi menjadi sebuah kesatuan yang tertera secara sistematis. Dengan adanya draf modul ini akan dapat dilakukan sebuah evaluasi terhadap modul yang nantinya akan diproduksi.

4) Uji coba

Uji coba merupakan kegiatan penerapan atau penggunaan modul kepada peserta didik secara terbatas. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk melakukan penilaian modul, yaitu untuk mengetahui kemampuan dan kemudahan peserta didik dalam menggunakan dan memahami modul. Mengetahui efisiensi waktu pembelajaran peserta didik saat menggunakan modul untuk mengetahui efektifitas modul, didalam mendukung peserta didik menguasai materi pembelajaran.

5) Validasi

Validasi merupakan proses permintaan pengesahan kesesuaian modul yang telah dibuat terhadap kebutuhan peserta didik. Proses validasi melibatkan pihak praktisi yang ahli dalam bidang yang terkait dengan modul.

6) Revisi

Perbaikan dilakukan setelah mendapat masukan dari proses uji coba dan validasi. Perbaikan dilakukan dengan maksud untuk menyempurnakan modul yang telah dibuat, sehingga modul benar-benar telah siap untuk dipakai peserta didik.

e. Isi dan Komponen Modul

Dalam pembuatan modul perlu diperhatikan unsur/ komponen modul yang sesuai dengan karakteristik modul. Menurut Vembriarto (1975:43-53) modul memiliki beberapa unsur, antara lain:

- 1) Rumusan tujuan pengajaran yang di ekplisit dan spesifik. Tujuan belajar tersebut dirumuskan dalam bentuk tingkah laku siswa. Masing-masing tujuan tersebut itu melukiskan tingkah laku mana yang diharapkan dari siswa yang telah menyelesaikan tugasnya dalam mempelajari modul. Rumusan tujuan pengajaran itu tercantum pada bagian (a) lembar kegiatan siswa, untuk memberitahukan kepada mereka tingkah laku mana yang diharapkan dari mereka setelah mereka berhasil menyelesaikan modul itu. (b) petunjuk guru, untuk memberitahukan kepadanya tingkah laku atau pengetahuan siswa yang mana yang seharusnya telah dimiliki oleh siswa setelah mereka menyelesaikan modul yang bersangkutan.
- 2) Petunjuk untuk guru. Petunjuk guru ini memuat penjelasan tentang bagaimana pengajaran itu dapat diselenggarakan secara efisien.

Petunjuk guru juga memuat penjelasan tentang macam-macam kegiatan yang harus dilakukan oleh kelas, waktu yang disediakan untuk menyelesaikan modul yang bersangkutan, alat-alat pelajaran dan sumber yang digunakan, prosedur evaluasi dan jenis alat evaluasi yang digunakan.

- 3) Lembar kegiatan siswa. Lembar ini memuat materi pelajaran yang harus dilakukan oleh siswa. Materi dalam lembaran kerja ini disusun secara khusus sedemikian rupa sehingga dengan mempelajari materi tersebut tujuan-tujuan yang telah dirumuskan dalam modul itu dapat tercapai. Materi ini disusun selangkah demi selangkah secara teratur dan sistematis, sehingga siswa dapat mengikutinya dengan mudah dan tepat.
- 4) Lembaran kerja siswa. Materi pelajaran dalam lembaran kegiatan itu disusun sedemikian rupa sehingga siswa terlihat secara aktif dalam proses belajar. Dalam kegiatan lembar itu, tercantum pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dijawab dan dipecahkan masalah tersebut.
- 5) Kunci lembar kerja. Materi dalam modul itu tidak saja disusun agar siswa senantiasa aktif memecahkan masalah-masalah melainkan juga dibuat agar siswa dapat mengevaluasi hasil belajarnya sendiri. Sebab itu pada setiap modul disertakan kunci lembar kerja.
- 6) Lembar evaluasi. Tiap-tiap modul disertai lembar evaluasi yang berupa tes dan *rating scale*. Evaluasi guru terhadap tercapainya atau

tindaknya tujuan yang dirumuskan pada modul oleh siswa, ditentukan oleh hasil tes akhir yang terdapat pada lembar evaluasi tersebut dan bukannya ditentukan oleh jawaban-jawaban siswa yang terdapat pada lembar kerja.

- 7) Kunci lembar evaluasi. Tes dan rating scale yang tercantum pada lembaran evaluasi itu disusun oleh penulis modul yang bersangkutan. Item-item tes disusun dan dijabarkan dari rumusan-rumusan tujuan pada modul. Sebab itu dari hasil jawaban siswa terhadap tes tersebut dapatlah diketahui tercapai atau tidaknya tujuan yang dirumuskan pada modul yang bersangkutan.

Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2007:134) komponen modul meliputi:

- 1) Pedoman guru, berisi petunjuk-petunjuk agar guru mengajar secara efisien serta memberikan penjelasan tentang jenis-jenis kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa, waktu untuk menyelesaikan modul, alat-alat pelajaran yang harus dipergunakan dan petunjuk evaluasinya.
- 2) Lembaran kegiatan siswa, membuat pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Susunan materi sesuai dengan tujuan intruksional yang akan dicapai, disusun selangkah demi selangkah sehingga mempermudah siswa belajar. Dalam lembaran kegiatan tercantum kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa misalnya melakukan percobaan, membaca kamus.

- 3) Lembar kerja, menyertai lembar kegiatan siswa yang dipakai untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan.
- 4) Kunci lembar kerja, berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa. Bila terdapat kekeliruan dalam pekerjaannya, siswa meninjau kembali pekerjaannya.
- 5) Lembaran tes, merupakan alat evaluasi untuk mengukur keberhasilan tujuan yang telah dirumuskan dalam modul. Lembar tes berisi soal-soal guna menilai keberhasilan siswa dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul.
- 6) Kunci jawaban tes, merupakan alat koreksi terhadap penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri.

f. Element Modul

Menurut Azhar Arsyad (2005:88-90), terdapat enam elemen yang harus diperhatikan saat merancang modul, antara lain sebagai berikut:

- 1) Konsistensi
 - a) Gunakan konsistensi format dari halaman ke halaman dan usahakan tidak menggabungkan cetakan huruf dan ukuran huruf.
 - b) Usahakan konsistensi dalam jarak spasi. Apabila terdapat spasi yang tidak sama sering dianggap buruk dan tidak rapi.
- 2) Format

- a) Jika paragraph panjang sering digunakan wajah satu kolom lebih sesuai, sebaliknya jika paragraph tulisan pendek-pendek wajah dua kolom akan sesuai.
 - b) Isi yang berbeda supaya dipisahkan dan dilabel
 - c) Strategi pembelajaran yang berbeda sebaiknya dipisahkan dan dilabel secara visual.
- 3) Organisasi
- a) Upayakan untuk selalu menginformasikan kepada siswa mengenai sejauh mana siswa mempelajari modul.
 - b) Susunlah teks sedemikian rupa sehingga informasi mudah dicerna/dipahami.
- 4) Daya tarik
- Perkenalkan setiap bab atau bagian baru dengan cara yang berbeda.
Diharapkan dapat memotivasi siswa untuk membaca.
- 5) Ukuran Huruf
- a) Pilihlah ukuran huruf yang sesuai yang baik untuk teks adalah 12 poin.
 - b) Hindari penggunaan huruf capital untuk seluruh teks karena dapat membuat proses membaca itu sulit, kecuali untuk judul, bab dan sub bab.
- 6) Ruang (spasi) Kosong
- a) Gunakan ruang kosong tidak berisi teks atau gambar untuk menambah kontras. Ruang kosong dapat berbentuk: ruang

sekitar judul, batas tepi atau margin, spasi antar kolom dan permulaan paragraph.

- b) Sesuaikan antar baris untuk meningkatkan tampilan dan tingkat keterbacaan.

Perencanaan pembelajaran harus berupaya untuk membuat materi dengan media modul menjadi interaktif. Menurut Azhar arsyad (2005:90), petunjuk menyiapkan media modul yang interaktif adalah sebagai berikut:

- 1) Pertimbangkan hasil pengamatan dan analisis kebutuhan siswa dan siapkan latihan yang sesuai dengan kebutuhan tersebut.
- 2) Pertimbangkan hasil analisis respon siswa, bagaimana siswa menjawab pertanyaan atau mengerjakan latihan, menyiapkan contoh-contoh atau menyarankan bacaan tambahan.
- 3) Siapkan kesempatan bagi siswa untuk dapat belajar sesuai kemampuan dan kecepatan siswa.
- 4) Gunakan beragam jenis latihan dan evaluasi seperti main peran, studi kasus, berlomba dan stimulasi.

Waktu penyerahan modul kepada subjek belajar disesuaikan dengan urgensinya. Dapat diserahkan ketika permulaan tatap muka. Dalam merancang modul sudah harus berpikir tentang sistempengandaannya. Apakah cukup difotocopy, apakah perlu dicetak warna, apakah cukup ditulis tangan, apakah diketik manual, diketik computer dan sebagainya (Praptono dkk 2003:38)

g. Manfaat Penggunaan Modul

Manfaat penggunaan media modul menurut Azhar Arshad (2005:92) adalah sebagai berikut:

- 1) Dapat menghemat waktu
- 2) Dapat menggantikan catatan siswa
- 3) Memelihara kekonsistenan penyampaian materi oleh guru
- 4) Siswa dapat mengikuti struktur pelajaran dengan baik
- 5) Siswa akan mengetahui pokok yang diberikan oleh guru.

Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan media modul dalam kegiatan belajar mengajar diantaranya adalah dapat merangsang rasa ingin tahu dalam mengikuti pelajaran, meningkatkan kreativitas siswa dalam kegiatan belajar serta memelihara kekonsistenan penyampain materi pelajaran di kelas oleh guru sesuai dengan perancangan pengajaran seelain itu pula keuntungan penggunaan modul dapat menciptakan suasana belajar yang mandiri oleh siswa. Keuntungan lain dari penggunaan media modul dalam proses mengajar antara lain:

- 1) Untuk memperkenalkan informasi atau teknologi baru.
- 2) Untuk dapat memeriksa hasil pembelajaran siswa
- 3) Untuk mendorong keberanian siswa berprestasi
- 4) Untuk dapat membantu pengetahuan ingatan dan penyempurnaan

h. Proses Pengembangan Modul

Proses pengembangan modul adalah suatu petunjuk yang memberi dasar, arah, tujuan dan teknik yang ditempuh dalam memulai dan melaksanakan suatu kegiatan dalam langkah awal mengembangkan media modul. Perencanaan pengembangan modul didasarkan pada standar kompetensi dan kompetensi dasar, Rayandra Asyhar (2012: 159). Perencanaan pengembangan modul didasarkan pada standar kompetensi dan kompetensi dasar. Dalam skenario penerapan media modul juga harus dicantumkan silabus.

Perancangan dan pengembangan perlu dilakukan untuk menghasilkan modul yang baik. Oleh karena itu, dalam menentukan prosedur pengembangan modul yang akan dikembangkan langkah yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari langkah-langkah Borg & Gall, Borg & Gall (1983: 775) menyatakan bahwa prosedur penelitian pengembangan ada 10 langkah, yaitu:

- 1) Melakukan penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi (kajian pustaka, pengamatan kelas dan lingkungan sekolah).
- 2) Melakukan perencanaan (perumusan tujuan, penentuan urutan pembelajaran dan uji kelayakan terbatas).
- 3) Mengembangkan produk awal (pengembangan bahan pembelajaran, penyusunan, instrument evaluasi dan validasi ahli).
- 4) Melakukan uji lapangan permulaan (observasi dan kuisisioner dikumpulkan dan dianalisis).

- 5) Melakukan refisi terhadap produk utama (sesuai dengan saran-saran dan hasil uji lapangan permulaan).
- 6) Melakukan uji lapangan.
- 7) Melakukan revisi terhadap produk operasional.
- 8) Melakukan uji coba lapangan.
- 9) Melakukan revisi terhadap produk akhir.
- 10) Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk.

Selanjutnya langkah-langkah tersebut disederhanakan sesuai dengan kebutuhan peneliti penyederhanaan ini tentunya mengacu pada ketentuan pengembangan produk yang sesuai dengan langkah-langkah yang telah dijelaskan oleh Borg & Gall, penyederhanaan itu meliputi 5 pokok tahapan, yaitu:

- 1) Melakukan perencanaan
- 2) Mengembangkan produk awal
- 3) Melakukan validasi produk
- 4) Melakukan uji coba
- 5) Membuat produk akhir

i. Kelayakan Modul Pembelajaran

- 1) Pengertian Kelayakan

Kelayakan dalam kamus besar bahasa Indonesia adalah perihal (pantas, layak) yang dapat dikerjakan, kelayakan menurut kamus psikologi adalah suatu titik kematangan untuk meneriama dan mempraktikkan tingkah laku tertentu.

Kelayakan menyatakan layak sebagai hal patut, wajar atau sudah pantas, jadi kelayakan berarti kondisi atau keadaan sudah pantas (Purwadarminto, 1989: 940). Kelayakan suatu objek akan terbentuk jika telah memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Kriteria tersebut digunakan sebagai pembanding. Hasil perbandingan tersebut dapat ditentukan pengambilan keputusan.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kelayakan adalah pantas untuk dikerjakan atau digunakan setelah dilakukan perbandingan Kriteria yang ditentukan.

2) Kelayakan Modul Pembelajaran

Kelayakan modul pembelajaran adalah kepantasan suatu modul pembelajaran untuk digunakan sebagai media pembelajaran setelah mendapatkan penilaian dari *expert judgement* seta diujikan langsung kepada siswa.

Menurut Direktorat Pendidikan Menengah dan Kejuruan (2003), dalam Khomsin S. Widodo & Jasmadi (2008: 72) menyebutkan evaluasi untuk mendapatkan masukan tentang bahan ajar buku meliputi:

a) Konsistensi

1. Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten
2. Menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang konsisten
3. Menggunakan pola pengetikan dan tata letak yang konsisten

b) Format

1. Format halaman (vertikal atau horizontal) mudah untuk digunakan pembaca
2. Kolom (tunggal atau multi) pada halaman proposional dan sebanding dengan ukuran kertas yang digunakan
3. Lebar kolom memudahkan pembaca untuk membaca
4. Tata letak dan penyetikan yang mudah diikuti pembaca

c) Daya Tarik

1. Warna sampul (gambar dan huruf) depan menarik
2. Huruf dan kalimat judul menarik perhatian
3. Warna kertas, gambar dan ilustrasi menarik perhatian
4. Warna kertas dan huruf menarik perhatian
5. Tata letak atau pola penyetikan menarik perhatian

d) Organisasi

1. Pengorganisasian materi sistematis
2. Pengorganisasian antar bab/ sub bab logis dan sistematis
3. Pengorganisasian latihan dan tugas sistematis

e) Bentuk Huruf

1. Bentuk dan ukuran huruf mudah dibaca
2. Ukuran huruf yang digunakan proposional

f) Spasi Kosong

1. Terdapat spasikosong untuk menuliskan informasi singkat dan penting

2. Terdapat spasi kosong sebagai tanda jeda antar unit atau subunit pembahasan
3. Spasi kosong ditempatkan pada halaman/ tempat yang tepat

g) Isi Materi

1. Terdapat rumusan tujuan kompetensi yang jelas
2. Menekankan pada pencapaian kompetensi yang sesuai
3. Terdapat panduan belajar yang mudah digunakan
4. Memuat pengetahuan sesuai dengan kompetensi
5. Memuat ketrampilan sesuai dengan unit kompetensi
6. Memuat sikap yang jelas untuk diperagakan
7. Bahasa mudah dimengerti
8. Tugas dan latihan cukup untuk membantu mencapai kompetensi
9. Tugas dan latihan sesuai dengan unit kompetensi
10. Materi pembelajaran sesuai dengan tingkat peserta didik
11. Memungkinkan peserta diklat melakukan inisiatif sendiri dalam belajarnya
12. Memungkinkan peserta diklat belajar secara mandiri
13. Materi diorganisasikan dengan susunan yang sistematis
14. Terdapat bagian *assessment* (pengujian)
15. Instrumen *assessment* mudah dimengerti
16. Instruksi pada *assessment* mudah dimengerti
17. Memungkinkan peserta melakukan *assessment* sendiri

Sedangkan menurut Imas Kurniasih dan Berlin Sani (2014:74) berpendapat bahwa komponen evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian dan kegrafikan dengan komponen sebagai berikut :

a) Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain :

- (1) Kesesuaian dengan KI dan KD
- (2) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- (3) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- (4) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- (5) Manfaat untuk menambah wawasan
- (6) Kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai social

b) Komponen kebahasaan, antara lain mencakup :

- (1) Keterbacaan
- (2) Kejelasan informasi
- (3) Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
- (4) Kemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

c) Komponen penyajian antara lain mencakup

- (1) Kejelasan Tujuan (indikator) yang ingin dicapai
- (2) Urutan sajian
- (3) Pemberian motivasi, daya tarik
- (4) Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
- (5) Kelengkapan informasi

d) Komponen kegrafikan antara lain mencakup :

- (1) Penggunaan font; jenis dan ukuran
- (2) Lay out atau tata letak
- (3) Ilustrasi , gambar, foto,
- (4) Desain tampilan

Dari Uraian kedua pendapat diatas dapat disimpulkan tentang komponen evaluasi kelayakan modul, dalam hal ini peneliti lebih condong dalam menggunakan teknik evaluasi Imas Kurniasih dan Berlin Sani dikarenakan lebih rinci setiap item komponen dengan pembagian komponen yang terdiri dari materi, media, dan tanggapan siswa yaitu :

Validasi ahli materi meliputi komponen :

a) Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain :

- (1) Kesesuaian dengan KI dan KD
- (2) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- (3) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- (4) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- (5) Manfaat untuk menambah wawasan
- (6) Kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai sosial

b) Komponen kebahasaan, antara lain mencakup :

- (1) Keterbacaan
- (2) Kejelasan informasi

(3) Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar

(4) Kemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)

Validasi ahli media meliputi komponen :

a) Komponen penyajian antara lain mencakup

(1) Kejelasan Tujuan (indicator) yang ingin di capai

(2) Urutan sajian

(3) Pemberian motivasi, daya tarik

(4) Interaksi (pemberian stimulus dan respon)

(5) Kelengkapan informasi

b) Komponen kegrafikan antara lain mencakup :

(1) Penggunaan font; jenis dan ukuran

(2) Lay out atau tata letak

(3) Ilustrasi , gambar dan foto

(4) Desain tampilan

Dan tanggapan siswa meliputi komponen :

a) Komponen kelayakan isi mencakup, antara lain :

(1) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar

(2) Manfaat untuk menambah wawasan

b) Komponen kebahasaan, antara lain mencakup :

(1) Keterbacaan

(2) Kejelasan informasi

- (3) Kemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)
- c) Komponen penyajian antara lain mencakup
- (1) Urutan sajian
 - (2) Pemberian motivasi, daya tarik
 - (3) Kelengkapan informasi
- d) Komponen kegrafikan antara lain mencakup :
- (1) Penggunaan font; jenis dan ukuran
 - (2) Desain tampilan

2. Sistem Pemadam Kebakaran

a. Definisi Kebakaran

Untuk memperoleh gambaran mengenai Alat Pemadam Api Ringan maka perlu dipahami definisi dari kebakaran itu sendiri, karena seperti yang sudah dijelaskan bahwa APAR ini berfungsi untuk memadamkan kebakaran yang masih kecil. Adapun definisi kebakaran antara lain:

- Menurut Perda DKI No.3 tahun 1992

Definisi kebakaran secara umum adalah suatu peristiwa atau kejadian timbulnya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda.

- Menurut NFPA

Secara umum kebakaran didefinisikan sebagai: suatu peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur yang harus ada, yaitu ; bahan

bakar yang mudah terbakar, oksigen yang ada dalam udara, dan sumber energi atau panas yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda, ciderabahkan kematian.

- Menurut David A Cooling

Kebakaran adalah sebuah reaksi kimia dimana bahan bakar dioksidasi sangat cepat dan menghasilkan panas.

Berdasarkan definisi-definisi tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kebakaran merupakan kejadian timbulnya api yang tidak diinginkan dimana unsur-unsur yang membentuknya terdiri dari bahan bakar, oksigen dan sumber panas yang membentuk suatu reaksi oksidasi dan menimbulkan kerugian materil dan moril.

b. Unsur-Unsur Terjadinya Kebakaran

Berdasarkan definisi kebakaran, maka suatu kebakaran terjadi ketika material atau benda yang mudah terbakar dengan cukup oksigen atau bahan yang mudah teroksidasi bertemu dengan sumber panas dan menghasilkan reaksi kimia. Untuk membentuk suatu kebakaran maka diperlukan adanya unsur-unsur yang satu sama lain saling mempengaruhi, tanpa adanya salah satu unsur pembentuknya maka kebakaran tidak akan terjadi.

c. Klasifikasi Kebakaran

1) Kategori kebakaran

Kategori kebakaran adalah penggolongan kebakaran berdasarkan jenis bahan yang terbakar. Dengan adanya kategori

tersebut, akan lebih mudah dalam pemilihan media pemadaman yang dipergunakan untuk memadamkan kebakaran.

c) Kategori Kebakaran Berdasarkan Per-04/MEN/1980

1. Kelas A- Kebakaran bahan padat kecuali logam
2. Kelas B- Kebakaran bahan cair atau gas yang mudah terbakar
3. Kelas C- Kebakaran instalasi listrik bertegangan
4. Kelas D- Kebakaran Logam

d) Klasifikasi kebakaran menurut NFPA 1 dibagi dalam 5 kelas, yaitu:

1. Kelas A

yaitu kebakaran pada material yang mudah terbakar, misalnya kebakaran kertas, kayu, plastic, karet, busa dan lain-lain

2. Kelas B

yaitu kebakaran bahan cair yang mudah menimbulkan nyala api

(*flammable*) dan cairan yang mudah terbakar (*combustible*) missal kebakaran bensin, solven, cat, alcohol, aspal, gemuk, minyak, gas LPG, dan gas yang mudah terbakar.

3. Kelas C

yaitu kebakaran listrik yang bertegangan

4. Kelas D

yaitu kebakaran logam, misalnya magnesium, titanium, sodium, lithium, potassium, dll.

5. Kelas K

Kebakaran pada peralatan memasak dimana termasuk medianya seperti minyak sayur-sayuran dan hewan, dan lemak.

Berdasarkan kategori-kategori tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa kategori kebakaran:

1. Kelas A – Kebakaran yang terjadi pada bahan padat bukan logam seperti kayu, kertas, plastik, dll
 2. Kelas B – Kebakaran yang terjadi pada bahan cair dan gas seperti bensin, minyak tanah, elpiji, solar dan lain-lain
 3. Kelas C – Kebakaran pada peralatan listrik bertegangan
 4. Kelas D – Kebakaran yang terjadi pada bahan logam.
- 2) Klasifikasi Tingkat Potensi Bahaya Kebakaran

Klasifikasi tingkat potensi bahaya kebakaran adalah pengelompokan atashunian untuk disesuaikan dengan fasilitas penanggulangan kebakaran yang diperhitungkan.

- a) Dalam SNI 03-3987-1995, klasifikasi bahaya kebakaran digolongkan dalam 3 golongan, yaitu:

1. Bahaya Kebakaran Ringan

Bahaya kebakaran pada tempat di mana terdapat hanya sedikit barang-barang jenis A yang dapat terbakar,

termasuk perlengkapan, dekorasi dan semua isinya. Tempat yang mengandung bahaya ini meliputi bangunan perumahan (hunian), pendidikan (ruang kelas), kebudayaan, kesehatan dan keagamaan.

Kebakaran berdasarkan perhitungan bahwa barang-barang dalam ruangan bersifat tidak mudah terbakar, atau api tidak mudah menjalar. Di sini juga termasuk barang-barang jenis B yang ditempatkan pada ruang tertutup dan tersimpan aman.

2. Bahaya Kebakaran Menengah

Bahaya kebakaran pada tempat dimana terletak barang-barang jenis A yang mudah terbakar dan jenis B yang dapat terbakar dalam jumlah lebih banyak dari pada yang terdapat di tempat yang mengandung bahaya kebakaran ringan. Tempat ini meliputi bangunan perkantoran, rekreasi, umum, pendidikan (ruang praktikum).

3. Bahaya Kebakaran Tinggi

Bahaya kebakaran pada tempat di mana terdapat barang-barang jenis A yang mudah terbakar dan jenis B yang dapat terbakar, yang jumlahnya lebih banyak dari yang diperkirakan dari jumlah yang terdapat pada bahaya kebakaran menengah. Tempat ini meliputi bangunan

transportasi (terminal), perniagaan (tempat pameran hasil produksi, show room), pertokoan, pasar raya, gudang.

b) Sedangkan NFPA-10 menetapkan klasifikasi tingkat potensi bahaya kebakaran terdiri dari:

1. Bahaya ringan

Bahaya ringan ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar memiliki jumlah sedikit. Contoh yang termasuk bahaya ringan adalah kantor, kelas, tempat ibadah, tempat perakitan, lobi hotel.

2. Bahaya sedang

Bahaya sedang ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar memiliki jumlah yang lebih dari klasifikasi bahaya ringan. Contoh yang termasuk bahaya sedang adalah area pameran, gudang, pabrik lampu, pameran kendaraan, tempat parkir.

3. Bahaya tinggi

Bahaya tinggi ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar yang sedang digunakan, yang masih tersimpan, dan/atau sisa proses melebihi kapasitas. Contoh yang termasuk bahaya tinggi adalah bengkel, hangar, penggergajian kayu, pengecatan.

3) Pencegahan Kebakaran

Kebakaran dapat dilakukan pemadaman dengan menghilangkan unsur-unsur yang dapat menyebabkan kebakaran terjadi. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa unsur-unsur tersebut adalah sumber panas, oksigen, dan bahan bakar. Unsur-unsur tersebut akan bereaksi secara kimia dan dapat menyebabkan kebakaran. Oleh karena itu, teori pemadaman api itu sendiri adalah dengan menghilangkan unsur dan terjadilah pemutusan reaksi sehingga kebakaran yang terjadi tidak semakin membesar. Dalam buku dasar-dasar penanggulangan kebakaran dijelaskan bahwa teknik-teknik pemadaman antara lain :

a) *Cooling*/Pendinginan

Suatu kebakaran dapat dipadamkan dengan menghilangkan panas serta mendinginkan permukaan dan bahan yang terbakar dengan bahan semprotan air sampai men mencapai suhu dibawah titik nyalanya. Atau dengan kata lain mengurangi/ menurunkan panas sampai benda yang terbakar mencapai suhu dibawah titik nyalanya (*flash point*). Pendinginan permukaan yang terbakar tersebut akan menghentikan proses terbentuknya uap.

b) *Smothering*/Penyelimutan

Kebakaran dapat juga dipadamkan dengan menghilangkan unsur oksigen atau udara. Menyelimuti bagian yang terbakar dengan karbondioksida atau busa akan

menghentikan suplay udara. Biasa juga dikenal dengan sistem pemadaman isolasi/ lokalisasi yaitu memutuskan hubungan udara luar dengan benda yang terbakar, agar perbandingan udara dengan bahan bakar tersebut berkurang.

c) *Starvation*/ Memisahkan bahan yang terbakar

Suatu bahan yang terbakar dapat dipisahkan dengan jalan menutup aliran yang menuju ke tempat kebakaran atau menghentikan suplay bahan bakar yang dapat terbakar. Yaitu mengurangi atau mengambil jumlah bahan-bahan yang terbakar menutupi aliran bahan yang terbakar.

d) Memutus Rantai Reaksi

Pemutusan rantai reaksi pembakaran dapat juga dilakukan secara fisik, kimia atau kombinasi fisik-kimia. Secara fisik nyala api dapat dipadamkan dengan peledakan bahan peledak ditengah-tengah kebakaran. Secara kimia pemadaman nyala api dapat dilakukan dengan pemakaian bahan-bahan yang dapat menyerap Hidroksit (OH) dari rangkaian reaksi pembakaran. Bahan-bahan tersebut dapat dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu :

1. Logam alkali berupa tepung kimia kering (dry chemical).
2. Ammonia berupa tepung kimia kering
3. Halogen yang berupa gas dan cairan

4) Alat Pemadam Api Ringan

a) Definisi dan Bagian APAR

Adapun definisi Alat Pemadam Api Ringan adalah sebagai berikut:

1. Menurut (PER.04/MEN/1980).

Alat pemadam api ringan adalah alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadinya kebakaran.

2. Menurut SNI 03-3987-1995

APAR adalah pemadam api ringan yang ringan, mudah dibawa/ dipindahkan dan dilayani oleh satu orang dan alat tersebut hanya digunakan untuk memadamkan api pada mula terjadi kebakaran pada saat api belum terlalu besar.

Berdasarkan definsi-definsi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa Alat Pemadam Api Ringan adalah salah satu alat pemadam api yang mudah dibawa/dipindahkan dan dapat dioperasikan oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadinya kebakaran dan sangat efektif digunakan pada kebakaran yang baru mulai.

b) Cara Bekerja APAR

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa kebakaran terjadi dikarenakan adanya tiga unsur yaitu panas, udara dan bahan bakar dengan terjadinya reaksi kimia. Oleh karena itu,

untuk memadamkan kebakaran maka harus dilakukan pemutusan reaksi tersebut. Pada APAR pemadaman api tersebut juga prosesnya sama, yaitu menghilangkan salah satu unsur untuk terjadinya kebakaran. Proses tersebut dapat dilakukan dengan menghilangkan panas dari pembakaran bahan bakar, menghilangkan atau memindahkan oksigen atau dengan memberhentikan reaksi kimia.

Mengingat kemampuan daya padam dari APAR sangat terbatas, maka penggunaannya pada tahap awal saja, yaitu pada 5 menit pertama terjadinya kebakaran. Namun demikian tindakan pemadaman pada tahap 5 menit pertamasangatlah menentukan. Mengenai cara penggunaan APAR adalah dimulai dari pangkal api yang paling tipis, yaitu dibelakang arah angin atau disamping kiri/kanan api (dasar-dasar penanggulangan kebakaran). Adapun cara kerjanya adalah ketika *handle* dari APAR ditekan, ada tekanan ke dalam tabung yang memaksa agent (bahan pemadam) yang ada di dalam tabung melewati pipapemindah dan keluar melalui mulut pancar dan memadamkan api

B. Kajian Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang di buat tentang Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata pelajaran K3 di SMK Darunnajah Banjarmasin dapat diperkuat dengan

beberapa referensi pendukung berupa penelitian yang relevan. Adapun penelitian yang relevan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anifah Nurul (2011) yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Pencapaian Kompetensi Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Program Keahlian Tata Busana Di SMK N 4 Surakarta”. Hasil dari penelitian ini yaitu berupa: 1) modul pembelajaran Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang telah dikembangkan dengan menambah materi pada Sub kompetensi mengikuti prosedur tempat kerja dan memberikan umpan balik tentang K3, 2) modul pembelajaran K3, yang telah teruji/ berkualitas menurut ahli media, ahli materi dan guru Mata Diklat K3 menyatakan modul layak sehingga dapat digunakan sebagai media dalam membantu proses pembelajaran K3. Kualitas modul menurut siswa, siswa dapat memahami dan menyatakan modul baik digunakan dalam proses belajar mengajar pada Mata Diklat K3, 3) pencapaian hasil belajar siswa menggunakan modul pembelajaran Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan nilai rata-rata 70 dari jumlah siswa 35 dengan ketuntasan belajar yang dicapai adalah 100% yaitu dalam kategori sangat baik, sehingga modul pembelajaran Kesehatan dan Keselamatan Kerja efektif untuk pembelajaran siswa Kelas X Program Keahlian Tata Busana di SMK N 4 Surakarta.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Astuti Rohmiatun (2013) yang berjudul “Pengembangan Modul Pelaksanaan Prosedur Kesehatan, Keselamatan

Kerja Dan Lingkungan Hidup Di Laboratorium Busana SMK Ma'arif 2 Piyungan". Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pengembangan modul Pelaksanaan Prosedur Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup di Laboratorium Busana SMK Ma'arif 2 Piyungan menggunakan 5 tahap pengembangan yaitu: a) tahap analisis produk, b) pengembangan produk awal, c) validasi ahli dan revisi, d) uji coba kelompok kecil, e) uji coba kelompok besar dan produk akhir. (2) kelayakan modul pelaksanaan prosedur kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan hidup di laboratorium busana SMK Ma'arif 2 Piyungan diperoleh dari hasil uji coba kelompok kecil dan uji besar. Dari hasil pengujian kelompok kecil menunjukkan nilai berada antara 390 S 480 dengan skor rata-rata 90 (76,7%). Sedangkan pada uji coba skala besar oleh 27 siswa menunjukkan nilai berada antara 2110 S 2592 dengan skor rata-rata 88,7 (69,75%). Dari data yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa modul dinyatakan "sangat layak" digunakan sebagai media pembelajaran.

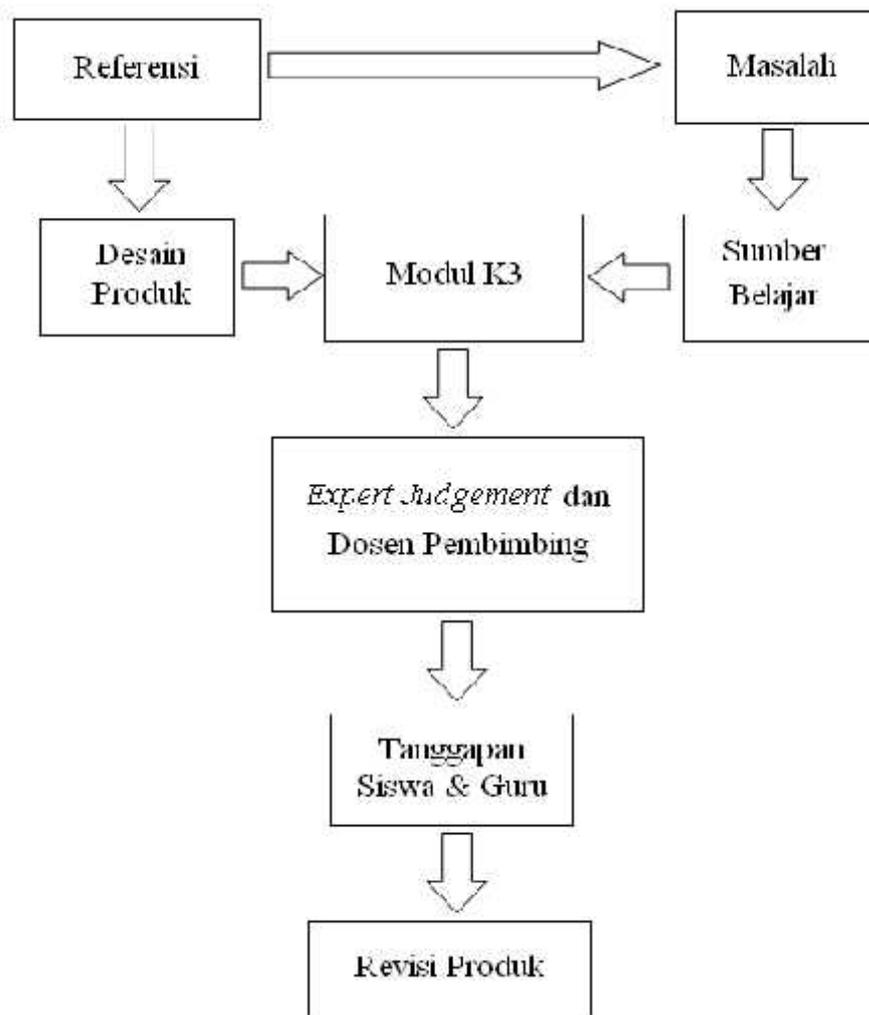
3. Penelitian yang dilakukan oleh Ariyani Septi (2012) yang berjudul "Peningkatan Minat Belajar Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lingkungan Hidup (K3lh) Melalui Modul Pembelajaran Untuk Siswa Kelas X Di SMK Karya Rini Yhi Kowani Yogyakarta". Hasil penelitian ini Minat belajar siswa dalam mata pelajaran K3LH dengan Modul Pembelajaran di SMK Karya Rini YHI Kowani Yogyakarta tergolong dalam kategori tinggi. Artinya siswa kelas X SMK Karya Rini YHI

Kowani Yogyakarta dalam pembelajaran K3LH sudah mempunyai ketertarikan, perhatian, rasa senang, dan termotivasi untuk belajar lebih dalam karena merasa pelajaran tersebut memiliki manfaat sesuai dengan kebutuhan untuk mengetahui cara hidup yang sehat dan aman.

C. Kerangka Pikir

Kerangka berfikir yang digunakan peneliti adalah bahwa kurangnya sumber belajar yang dapat membantu pembelajaran yang memperhatikan kebutuhan individu siswa. Kemampuan individual siswa dalam kecepatan belajar berbedadengan menggunakan modul siswa dapat menyesuaikan dengan kemampuan individual masing-masing. Modul Sistem Pemadam Kebakaran adalah salah satu media pendidikan berupa modul yang dirancang dan disusun untuk keperluan dalam pembelajaran mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Standar Kopetensi Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Kopetensi Dasar Melaksanakan Sistem Pemadam Kebakaran. Modul Sistem Pemadam Kebakaran dirancang dengan beberapa bagian antara lain berisi tentang materi sistem pemadam kebakaran, rangkuman materi, contoh soal, tugas, lembar kerja praktik dan evaluasi.

Modul Sistem Pemadam Kebakaran dalam penelitian ini menggunakan metode pendekatan penelitian pengembangan yang meliputi tahap penyusunan modul meliputi : (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4). Validasi desain, (5) Revisi desain dan (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk. Berikut Gambar 1 skema kerangka pikir:



Gambar 1. Skema Kerangka Pikir

Produk berupa Modul Sistem Pemadam Kebakaran yang telah dihasilkan sebelum dimanfaatkan perlu dilakukan validasi dan uji coba terlebih dahulu. Uji coba ini dimaksudkan untuk memperoleh masukan-masukan maupun koreksi tentang produk yang telah dihasilkan. Berdasarkan masukan-masukan dan koreksi tersebut, produk tersebut direvisi/diperbaiki. Kelompok penting yang dijadikan subjek uji coba produk yaitu para pakar dan pengguna. Para pakar ahli media pembelajaran dan ahli materi diminta untuk

mencermati produk yang telah dihasilkan, kemudian diminta untuk memberikan masukan-masukan tentang produk tersebut. Berdasarkan masukan-masukan dari para pakar ahli, produk berupa Modul Sistem Pemadam Kebakaran kemudian direvisi. Pengujian kepada pengguna dilakukan melalui proses pembelajaran.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana langkah-langkah penyusunan modul yang tepat untuk mendukung pembelajaran pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja?
2. Bagaimana kelayakan Modul Sistem Pemadam Kebakaran yang telah dibuat untuk mendukung pembelajaran pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

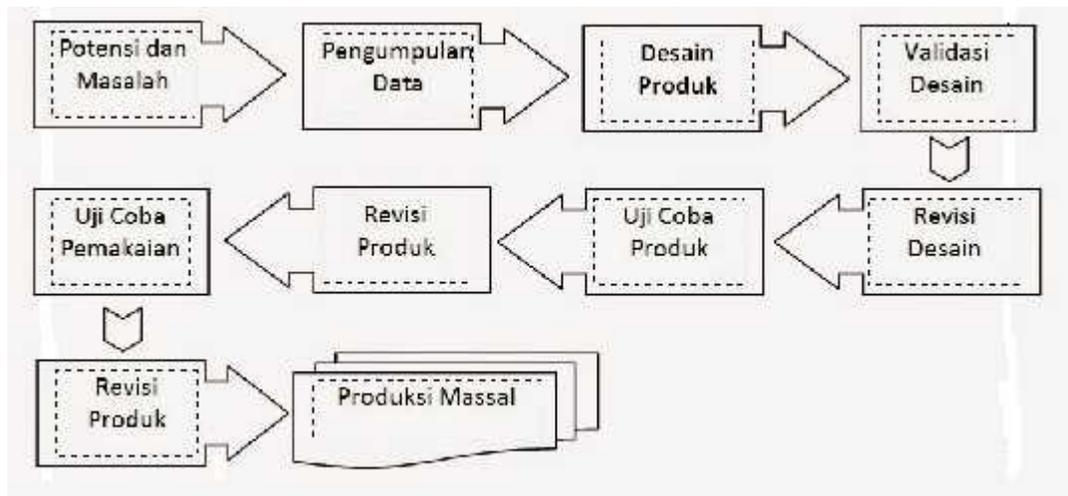
1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan (*research and development*) merupakan salah satu metode penelitian yang telah banyak digunakan untuk menemukan suatu produk baru ataupun pengembangan produk yang telah ada. Seperti halnya yang diungkapkan Sugiyono (2010), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Sedangkan menurut Borg dan Gall (1983), mendefinisikan bahwa penelitian dan pengembangan pendidikan yaitu suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan produk pendidikan. Hasil dari penelitian pendidikan bukan untuk mengembangkan produk akan tetapi menentukan pengetahuan baru atau menjawab pertanyaan praktis yang ditemukan dalam pembelajaran secara spesifik.

2. Langkah Penelitian dan Pengembangan

Pada proses penelitian dan pengembangan terdapat beberapa proses atau langkah-langkah yang harus dilakukan hingga menghasilkan produk baru. Berikut merupakan langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono.



Gambar 2. Metode *Research And Development* Menurut Sugiyono

Penjelasan dari langkah-langkah siklus R & D dari Sugiyono adalah sebagai berikut:

a. Potensi dan Masalah

Pada langkah ini dilakukan survey, observasi maupun wawancara untuk mengetahui potensi dan masalah di SMK Darunnajah Banjarmasin berupa profil sekolah, jumlah siswa, daftar nilai siswa dan permasalahan saat pembelajaran.

b. Mengumpulkan Informasi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan berbagai informasi berupa metode yang akan digunakan sesuai dengan potensi dan masalah yang terdapat di SMK Darunnajah Banjarmasin yang dapat digunakan sebagai bahan untuk penyusunan modul yang akan dibuat.

c. Desain Produk

Pada tahap ini disusun bentuk permulaan atau desain awal dari modul yang dibuat. Dalam pelaksanaan langkah ini dengan menggunakan data-data yang telah terkumpul sebagai bahan dalam proses pembuatan produk. Data yang digunakan antara lain silabus, materi pembelajaran dan prosedur pembuatan modul.

d. Validasi Desain

Desain produk yang telah dibuat selanjutnya divalidasi kepada ahli materi, ahli media dan guru pengampu mata pelajaran. Proses ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan atau dengan maksud mendapatkan masukan dari kedua ahli tersebut sehingga didapat produk yang layak digunakan untuk pembelajaran.

e. Revisi Desain

Setelah desain modul divalidasi oleh ahli materi dan ahli media maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya diperbaiki hingga didapat modul yang siap diuji cobakan kepada pengguna.

f. Uji Coba Produk

Setelah desain divalidasi dan direvisi, maka selanjutnya desain modul dibuat prototipe yang selanjutnya diuji cobakan kepada pengguna dengan maksud untuk mendapatkan masukan mengenai modul yang dibuat. Dalam proses ini tanggapan dilakukan oleh siswa SMK Darunnajah Banjarmasin Jurusan Broadcasting berikut juga dengan guru pengampu

mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja, instrumen pengumpulan data berupa angket atau kuisioner.

g. Revisi Produk

Data yang diperoleh dari ujicoba produk selanjutnya dianalisis untuk mengetahui persentase tanggapan siswa terhadap modul yang dibuat. Revisi produk dari tahap ini dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari uji coba produk.

h. Uji Coba Pemakaian

Setelah pengujian terhadap produk berhasil dan mungkin ada revisi yang tidak terlalu penting, maka selanjutnya modul dalam lingkungan pendidikan yang luas. Dalam operasinya, modul pembelajarannya harus dinilai kekurangan dan hambatan yang muncul guna perbaikan lebih lanjut.

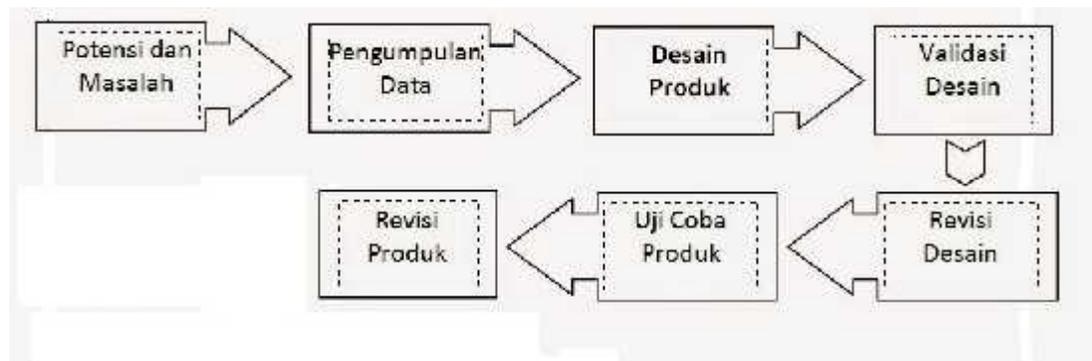
i. Revisi Produk

Revisi pada tahap ini dilakukan setelah uji coba pemakaian dalam lembaga pendidikan yang lebih luas terdapat kekurangan dan kelemahan.

j. Pembuatan Produk Masal

Bila modul telah dinyatakan efektif dalam beberapa kali pengujian, maka modul tersebut dapat diterapkan pada setiap lembaga pendidikan. Pembuatan modul masal dilakukan apabila modul yang telah diuji coba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi masal.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Research and Development* berdasarkan tahapan yang didasarkan dari sugiyono. Pada metode yang ditunjukkan pada Gambar 2. Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research And Development* berakhir sampai produksi modul. Metode tersebut biasanya digunakan untuk produksi modul. Pada penelitian ini agar tidak terlalu luas cangkupannya maka dibatasi pada revisi produk setelah ujicoba produk. Langkah-langkah penyusunan modul pembelajaran pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Langkah-Langkah Penyusunan Modul

Dari desain penelitian pengembangan pada gambar 3 diatas dilakukan langkah-langkah penelitian dan pengembangan modul pembelajaran pada penelitian ini yaitu:

1. Potensi dan masalah

Tahap ini merupakan tahap awal dilakukan penelitian. Informasi mengenai potensi dan masalah didapat dari wawancara dan observasi

pembelajaran di kelas. Wawancara dan observasi ini khusus dilakukan di SMK Darunnajah Banjarmangu untuk mengetahui informasi dan permasalahan dalam pembelajaran di SMK Darunnajah Banjarmangu.

2. Pengumpulan Data

Potensi dan masalah yang ditentukan, selanjutnya dianalisis untuk merumuskan langkah yang paling relevan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data dan studi literature untuk menunjang terwujudnya suatu produk yang diharapkan. Dalam pelaksanaan tahap ini yaitu dengan mengumpulkan data-data sebagai bahan dalam proses pembuatan produk. Data yang digunakan antara lain, silabus sistem pemadam kebakaran, standar kompetensi dan kompetensi dasar, materi atau buku-buku mengenai sistem pemadam kebakaran dan prosedur pembuatan media pembelajaran berupa modul.

3. Desain Produk

Desain modul dikembangkan bentuk permulaan dari produk yang dibuat. Dalam pelaksanaan tahap ini yaitu dengan menggunakan data-data yang telah terkumpul sebagai bahan dalam proses pembuatan produk. Berikut ini adalah tabel kompetensi dasar yang terdapat pada silabus mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Tabel 1. Standar Kompetensi dan Kopetensi Dasar mata pelajaran K3

Standar Kompetensi	Kopetensi Dasar
3. Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	3.1 Mendiskripsikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) 3.2 Melaksanakan prosedur sistem pemadam kebakaran 3.3 Menerapkan ketentuan pertolongan pertama pada kecelakaan

Berdasarkan Tabel 1 dilakukan identifikasi kebutuhan untuk penyusunan modul sistem pemadam kebakaran. Langkah-langkah penyusunan isi dan komponen modul meliputi:

a. Perumusan butir-butir materi

Perumusan butir-butir materi menyesuaikan dengan Kopetensi Dasar Melaksanakan Prosedur Sistem Pemadam Kebakaran. Penyusunan Modul Sistem Pemadam Kebakaran ini memuat materi sebagai berikut:

- 1) Dasar Terjadinya Api
 - a) Segitiga Api dan Penyebab Kebakaran
 - b) Faktor Terjadinya Kebakaran
 - c) Klasifikasi Kebakaran
- 2) Media Pemadam Kebakaran
 - a) Media Pemadam Kebakaran

- Media pemadam jenis padat
- Media pemadam jenis cair
- Media pemadam jenis gas

b) Teknik Pemadam Kebakaran

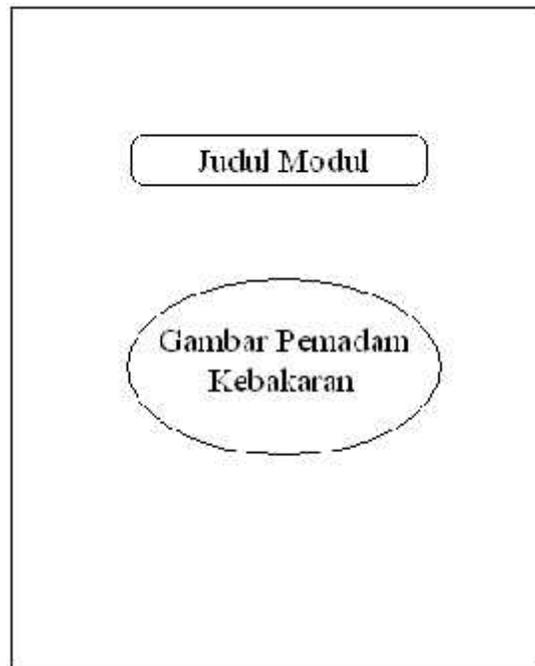
- Penanggulangan kebakaran
- Jenis aplikasi media pemadam kebakaran
- Teknik pemadaman

b. Komponen Modul

Setelah perumusan butir-butir materi, selanjutnya dilakukan penyusunan komponen modul untuk menyusun dan mengorganisasi materi pembelajaran sistem pemadam kebakaran untuk mencapai kompetensi dasar menjadi sebuah kesatuan yang tertata secara sistematis. Penyusunan komponen modul sistem pemadam kebakaran sebagai berikut:

1) Lembar sampul

Berisi judul modul yang menggambarkan materi yang akan dituangkan di dalam modul. Modul yang disusun berjudul Sistem Pemadam Kebakaran. Berikut gambar 4 desain lembar sampul:



Gambar 4. Desain lembar sampul

2) Kata pengantar

Berisi informasi gambaran secara garis besar tentang isi modul sistem pemadam kebakaran.

3) Daftar isi, gambar dan tabel

Berisi topik-topik modul dan petunjuk nomor halaman yang memuat seluruh isi modul sistem pemadam kebakaran.

4) *Glossary*

Glossary atau daftar istilah merupakan daftar kata-kata sulit yang sering muncul dalam isi modul yang disusun sesuai dengan urutan abjad.

5) Mekanisme pembelajaran

Mekanisme pembelajaran modul menunjukkan urutan proses penggunaan modul sistem pemadam kebakarandari mulai sampai dengan selesai.

6) Pendahuluan

Bagian ini berisi informasi mata pelajaran, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran modul sistem pemadam kebakaran.

7) Petunjuk penggunaan modul

Petunjuk penggunaan modul berisi deskripsi singkat mengenai isi materi modul, petunjuk untuk guru dan petunjuk untuk siswa.

8) Kegiatan belajar 1

Berisi materi yang disajikan pada kegiatan belajar 1 meliputi tujuan pembelajaran tentang dasar terjadinya api, materi dasar terjadinya api dan aktivitas pembelajaran.

9) Kegiatan belajar 2

Berisi materi yang disajikan pada kegiatan belajar 2 meliputi tujuan pembelajaran tentang media pemadam kebakaran, materi media pemadam kebakaran dan aktivitas pembelajaran.

10) Rangkuman

Berisi tentang hasil dari kegiatan merangkum atau suatu hasil dari kegiatan meringkas suatu uraian yang lebih singkat dengan perbandingan secara proposional antara bagian yang dirangkum dengan rangkumannya.

11) Latihan soal

Latihan soal berisi pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dijawab dan dipecahkan masalah tersebut oleh siswa.

12) Umpan balik dan tindak lanjut

Umpan balik dan tindak lanjut merupakan perhitungan hasil yang diperoleh siswa dari latihan soal 1 dan 2, apakah siswa sudah bisa mempelajari materi selanjutnya atau belum.

13) Kunci jawaban

Kunci jawaban berisikan jawaban dari latihan soal 1 dan 2 agar siswa mengetahui jawaban yang benar setelah mengerjakan latihan soal 1 dan 2.

14) Daftar pustaka

Bagian ini berisi daftar acuan atau buku yang digunakan dalam penyusunan modul sistem pemadam kebakaran.

4. Validasi Desain

Desain prototipe yang telah dibuat selanjutnya divalidasi kepada ahli materi, ahli media dan guru pengampu mata pelajaran. Proses ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan atau dengan maksud mendapatkan masukan dari kedua ahli tersebut sehingga didapat produk yang layak digunakan untuk pembelajaran. Guru pengampu memberi masukan mengenai cakupan materi yang sesuai untuk pembelajaran siswanya. Ahli media bertugas mengevaluasi modul berdasarkan karakteristik modul dan ahli materi berperan untuk mengevaluasi dari karakteristik materi yang disajikan pada modul. Langkah validasi desain dilakukan sampai modul yang dibuat dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media.

5. Revisi desain

Perbaikan modul dilakukan berdasarkan masukan ahli materi dan ahli media. Kemungkinan revisi yang dilakukan dapat berulang kali hingga didapat modul yang siap di uji cobakan kepada penggunanya.

6. Uji Coba Modul

Modul yang telah dinyatakan valid dan telah direvisi kemudian di uji cobakan kepada pengguna dengan maksud untuk mendapatkan masukan mengenai modul. Dalam proses ini penilaian dilakukan oleh siswa SMK Darunnajah Banjarmasin berikut dengan guru pengampu

mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Instrumen pengumpulan data menggunakan angket atau kuisioner.

7. Revisi Modul

Data yang diperoleh dari uji coba modul selanjutnya dianalisis untuk mengetahui persentase tanggapan calon pemakai terhadap modul yang dikembangkan. Masukan-masukan dari calon pemakai yang membangun digunakan sebagai bahan revisi untuk menyempurnakan modul.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian

Uji coba kelayakan modul ini dilakukan pada bulan Januari 2014 sampai dengan selesai pada tahun ajaran 2013/2014.

2. Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Darunnajah kelas XI Teknik Broadcasting yang beralamat di Jl. Karangobar Km.10 Banjarmangu, Banjarnegara, Jawa Tengah.

C. Objek Penelitian

Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah Modul Sistem Pemadam Kebakaran yang digunakan untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

D. Instrumen Penelitian

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar evaluasi yang berupa kuisisioner atau angket. Sukardi (2010:76) menjelaskan bahwa, dalam penelitian kuantitatif, penggunaan angket adalah yang paling sering ditemui karena jika dibuat secara intensif dan teliti, angket mempunyai keunggulan jika dibandingkan dengan alat pengumpul lainnya. Sedangkan Suharsimi Arikunto (1993:124) juga menyatakan bahwa angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang diketahui.

Penggunaan instrumen angket ini dimaksudkan untuk menilai kelayakan Modul Sistem Pemadam Kebakaran yang digunakan sebagai media pendukung kegiatan pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan kerja. Bentuk angket yang digunakan adalah skala bertingkat yaitu sebuah pertanyaan dengan diikuti oleh kolom-kolom yang menunjukkan tingkatan-tingkatan (Suharsimi Arikunto, 1993:125). Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan angket mengacu pada pendapat Suharsimi Arikunto (2007:135), yaitu:

- a. Mengadakan identifikasi terhadap variabel-variabel yang ada dalam rumusan judul penelitian atau yang tertera dalam problematikan penelitian
- b. Menjabarkan variable menjadi sub atau bagian variable
- c. Mencari indikator dari setiap sub variable
- d. Menderetkan diskriptor dari setiap indikator
- e. Membuat kisi-kisi angket penilaian modul

f. Melengkapi instrument dengan (pedoman atau instruksi) dan kata pengantar

Pada penelitian pengembangan modul sistem pemadam kebakaran ini, digunakan 3 (tiga) instrumen berupa angket. Angket tersebut yaitu (1) Angket kelayakan ahli materi sistem pemadam kebakaran untuk menilai kelayakan materi yang disajikan dalam modul sistem pemadam kebakaran. (2) Angket kelayakan ahli media yang digunakan untuk menilai kualitas modul sistem pemadam kebakaran, dan (3) Angket untuk siswa yang dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan siswa dari sudut pandang siswa terhadap modul yang disusun. Angket kelayakan materi dan media di validasi oleh dosen dan guru pengampu mata pelajaran keselamatan dan kesehatan kerja. Seluruh angket tersebut terlebih dahulu divalidasi oleh *expert judgement*. Berikut ini adalah kisi-kisi instrument untuk menilai modul Sistem Pemadam Kebakaran.

1. Instrumen Kelayakan untuk Ahli Materi

Instrument yang ditunjukkan ke ahli materi berupa angket penilaian ahli materi terhadap materi yang disajikan dalam modul sistem pemadam kebakaran. Hasil uji materi dijadikan bahan revisi serta perbaikan dari kekurangan materi yang disajikan, sehingga diperoleh modul yang layak digunakan untuk pembelajaran. Kisi-kisi instrument untuk ahli materi antara lain seperti Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrument Untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Kelayakan isi	Kesesuaian dengan KI dan KD	1,2
		Kesesuaian dengan perkembangan anak	3,4
		Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	5,6
		Kebenaran substansi materi pembelajaran	7,8
		Manfaat untuk menambah wawasan	9,10
		Kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai social	11,12
2	Kebahasaan	Keterbacaan	13,14
		Kejelasan informasi	15,16
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	17,18
		Kemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)	19,20
Jumlah Butir			20

2. Instrumen Kelayakan Untuk Ahli Media

Instrument yang ditunjukkan ke ahli media berupa angket penilaian ahli media terhadap media yang disajikan dalam modul sistem pemadam kebakaran. Instrumen kelayakan media dijadikan sebagai acuan dasar melakukan refisi dan penyempurnaan modul sistem pemadam kebakaran. Kisi-kisi instrument untuk ahli media seperti pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3.Kisi-Kisi Instrument Untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Penyajian	Kejelasan Tujuan (indikator) yang ingin di capai	1,2
		Urutan sajian	3,4
		Pemberian motivasi, daya tarik	5,6,7
		Interaksi (pemberian stimulus dan respon)	8,9
		Kelengkapan informasi	10,11
2	Kegrafikan	Penggunaan font; jenis dan ukuran	12,13
		Lay out atau tata letak	14,15
		Ilustrasi , gambar, foto,	16,17,18
		Desain tampilan	19,20
Jumlah Butir			20

3. Instrumen Untuk Penilaian Guru

Instrumen untuk penilaian modul juga digunakan sebagai revisi modul yang sedang dikembangkan. Guru dianggap lebih mengetahui materi, situasi dan kondisi belajar siswa di kelas. Kisi-kisi instrument untuk guru disesuaikan atau sama dengan kisi-kisi instrument untuk ahli materi dan ahli media.

4. Instrumen Tanggapan Untuk Siswa

Instrumen penelitian pada siswa berupa angket, untuk tanggapan siswa terhadap modul pembelajaran yang sedang dikembangkan. Angket

untuk tanggapan siswa meliputi aspek tampilan dan kemanfaatan modul. Kisi-kisi instrument untuk siswa disajikan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrument Untuk Siswa

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian dengan bahan ajar	1,2
		Manfaat untuk penambahan wawasan	3,4
2	Kebahasaan	Keterbacaan	5,6
		Kejelasan informasi	7,8
		Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)	9,10
3	Penyajian	Urutan sajian	11,12
		Pemberian motivasi, daya tarik	13,14
		Kelengkapan informasi	15,16
4	Kegrafikan	Penggunaan font; jenis dan ukuran	17,18
		Desain tampilan	19,20
Jumlah Butir			20

Jawaban setiap instrumen dalam penelitian ini mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Setelah menyusun kisi-kisi instrumen, selanjutnya adalah menyusun butir-butir pernyataan, butir-butir pernyataan dalam penelitian ini berbentuk pilihan. Langkah selanjutnya adalah membuat skor (*scoring*). Pembuatan skor disesuaikan dengan pola pernyataan. Berikut ini

penskoran pilihan jawaban yang terdiri dari Sangat tidak setuju ,kurang setuju, cukup setuju, setuju dan sangat setuju.

Tabel 5. Skor Pernyataan

No	Jawaban	Skor
1	Sangat tidak setuju	1
2	Kurang setuju	2
3	Cukup setuju	3
4	Setuju	4
5	Sangat setuju	5

Instrumen penelitian yang benar akan memudahkan peneliti dalam memperoleh data yang valid, akurat dan dapat dipercaya. Data penelitian merupakan bentuk penggambaran dari variabel yang diteliti. Oleh karena itu, benar tidaknya data penelitian sangat menentukan bermutu tidaknya hasil penelitian. Syarat minimal yang harus dipenuhi oleh suatu instrumen penelitian ada dua macam, yakni validitas dan reliabilitas. Berikut ini merupakan pengujian instrumen:

a. Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen dilakukan dengan dua tahap yaitu dengan validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*).Validitas isi berkenaan dengan kesanggupan instrumen untuk mengukur isi yang harus diukur,artinya alat ukur tersebut mampu mengungkap isi suatu konsep yang hendak diukur.Sedangkan validitas

konstruk (*construct validity*) berkenaan dengan kesanggupan untuk mengukur pengertian-pengertian yang terkandung dalam materi yang diukurnya.

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan berbentuk *non-test* sehingga cukup memenuhi validitas konstruk. Hal tersebut seperti yang dinyatakan Sugiyono (2010:350) bahwa instrumen yang berbentuk *non-test* cukup memenuhi validitas konstruk (*construct validity*).

Salah satu metode yang digunakan untuk menguji validitas konstruks adalah meminta pertimbangan ahli (Purwanto, 2007:135). Instrumen dinyatakan valid apabila penilai menunjukkan kesepakatan dalam menilai instrumen. Hal ini dipertegas oleh Sugiyono (2010:352) yang menyatakan bahwa untuk menguji validitas konstruk dapat dilakukan dengan mengadakan konsultasi kepada para ahli (*Judgement Experts*). Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Penelitian dalam rangka tugas akhir perkuliahan, baik skripsi, tesis, maupun disertasi tenaga ahlinya adalah pembimbing. Jadi walaupun pembimbing belum bergelar doktor (misalnya penelitian untuk menyusun skripsi) dianggap sebagai ahli yang memahami tentang instrumen penelitian (Eko Putro Widoyoko, 2012:146).

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan uji validitas konstruk instrumen penelitian dengan mengonsultasikannya kepada para ahli (*Judgment Expert*) dalam bidang pendidikan, yaitu Dosen Pendidikan Teknik

Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Pada penelitian ini, uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan menggunakan rumus *alpha*, rumus tersebut adalah sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_e^2} \right\}$$

(Sugiyono,2010:365)

Dimana :

r_i = reliabilitas instrumen

K = mean kuadrat antara subyek

$\sum S_i^2$ = mean kuadrat kesalahan

S_e^2 = varians total

Rumus untuk varians total dan varians item:

$$S_e^2 = \frac{\sum X_e^2}{n} - \frac{(\sum X_e)^2}{n}$$

$$S_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2}$$

(Sugiyono,2010:365)

Dimana :

JK_i = jumlah kuadrat seluruh item

JK_s = jumlah kuadrat subjek

Apabila koefisien reliabilitas telah diketahui, kemudian diinterpretasikan dengan sebuah patokan. Untuk menginterpretasikan

koefisien *alphamenurut* Suharsimi Arikunto (2009:245) digunakan kategori sebagai berikut:

- 1) 0,800 – 1,000 = Sangat Tinggi
- 2) 0,600 – 0,799 = Tinggi
- 3) 0,400 – 0,599 = Cukup
- 4) 0,200 – 0,399 = Rendah
- 5) 0,000 – 0,199 = Sangat Rendah

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strtegis dalam suatu penelitian, karena tujuan penelitian adalah memperoleh data (Sugiyono, 2010:224). Agar data yang diperoleh dari proses pengumpulan data merupakan data yang valid, maka dalam penelitian harus menggunakan teknik pengumpulan data yang benar. Teknik atau cara yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penilitian ini yaitu dengan menggunakan kuisisioner atau angket. Penggunaan angket ini bertujuan untuk menentukan kelayakan modul sistem pemadam kebakaran dan untuk mendapatkan masukan dan penilaian modul yang sedang dikembangkan dari sudut pandang siswa.

F. Teknik Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bersifat *developmental* sehingga dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu keadaan (Suharsimi Arikunto, 2009: 234). Teknik analisis data yang akan dilakukan pada

tahap pertama adalah menggunakan deskriptif kualitatif yaitu memaparkan produk media hasil rancangan setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk. Tahap kedua menggunakan deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan mengenai kelayakan produk untuk diimplementasikan pada standar kompetensi Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Program Keahlian Broadcasting SMK Darunnajah Banjarmasin.

Data kualitatif yang diperoleh kemudian diubah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif yang dapat diwujudkan dalam beragam kata-kata. Tingkatan bobot nilai yang digunakan sebagai skala pengukuran adalah 5, 4,3,2,1.

Dari data instrumen penelitian, kemudian dengan melihat bobot tiap tanggapan yang dipilih atas tiap pernyataan, selanjutnya menghitung skor rata-rata hasil penilaian tiap komponen Media Pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:
 \bar{X} = skor rata-rata
 n = jumlah penilai
 $\sum X$ = skor total masing-masing penilai

Rumus perhitungan persentase skor ditulis dengan rumus berikut :

$$\text{Persentase kelayakan}(\%) = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah persentase didapatkan maka nilai tersebut diubah dalam pernyataan predikat yang menunjuk pada pernyataan keadaan ukuran kualitas. Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan presentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan. Setelah penyajian dalam bentuk presentase, untuk menentukan kategori kelayakan dari media pembelajaran ini, dipakai skala pengukuran *Rating Scale*. Dimana dengan pengukuran *Rating Scale*, data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2011:141). Selanjutnya kategori kelayakan digolongkan menggunakan skala sebagai berikut:

Tabel 6. Kategori Kelayakan Berdasarkan *Rating Scale*

No	Skor dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	0% - 25%	Sangat Tidak Layak
2	>25% - 50%	Kurang Layak
3	>50% - 75%	Cukup Layak
4	>75% - 100%	Sangat Layak

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Langkah Penyusunan Modul

Pembuatan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada penelitian ini terdiri dari 7 proses yaitu : (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk dan, (7) revisi produk. Langkah-langkah tersebut berdasarkan langkah langkah penelitian dan pengembangan yang dilakukan Sugiyono. Langkah-langkah pengembangan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dapat dijelaskan yaitu:

1. Potensi dan Masalah

Pada tahap ini dilakukan observasi dan wawancara untuk mengetahui potensi dan permasalahan pembelajaran yang ada di SMK Darunnajah Banjarmasin. Berikut hasil dari observasi dan wawancara tersebut:

a. Guru pengampu mata pelajaran K3

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi pada guru pengampu, guru memang masih menggunakan metode konvensional pada kegiatan pembelajarannya. Hal ini membuat siswa cenderung pasif dan kurang serius mengikuti pembelajaran. Selain itu belum

terdapat media pendukung yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran.

b. Siswa SMK Darunnajah jurusan Broadcasting

Pemahaman konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan dasar yang harus dikuasai oleh siswa untuk menunjang keberhasilan pembelajaran. Dari hasil wawancara beberapa siswa, banyak siswa yang pemahaman konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih kurang. Dalam kegiatan pembelajaran pun masih diterapkan pembelajaran konvensional yang mengharuskan siswa mencatata untuk merangkum materi pembelajaran. Dengan sistem pembelajaran ini siswa cenderung pasif dan siswa cenderung hanya belajar saat akan dilakukan tes, serta hasil tes siswa menunjukkan masih banyak yang kurang memenuhi standar minimal KKM siswa yaitu 75.

Berdasarkan potensi dan permasalahan yang ditemukan, diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk penunjang kegiatan pembelajaran siswa. Penggunaan modul merupakan langkah yang relevan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemandirian siswa dalam belajar. Pembuatan modul ini dikhususkan pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan standar kompetensi Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

2. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan sebagai pedoman perancang desain modul pembelajaran antara lain: standar kompetensi, silabus Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), buku pedoman pembuatan modul dan buku-buku yang materinya sesuai dengan isi modul yang akan dibuat, standar kompetensi dan silabus diperoleh dari guru pengampu mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Berdasarkan silabus Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), terdapat 3 kompetensi dasar yang dilaksanakan untuk pembelajaran, yaitu : (1) mendiskripsikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), (2) melaksanakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), (3) menerapkan ketentuan pertolongan pertama pada kecelakaan kerja. Materi diatas terangkum dalam satu mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Alokasi waktu yang digunakan untuk pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu (2 X 45 menit) X 7 pertemuan.

Selanjutnya peneliti mencari buku-buku penunjang pembuatan modul. Buku-buku yang dipakai untuk pembuatan modul dapat dilihat pada tabel 7 dan tabel 8 berikut ini:

Tabel 7. Daftar Buku Pedoman Criteria Pembuatan Modul

No	Judul Buku	Pengarang
1	Pengantar pengajaran modul	Vembriarto
2	Media Pembelajaran	Azhar arsyad
3	Berbagai pendekatan dalam proses belajar dan mengajar	Nasution
4	Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif	Andi Prastowo
6	Pedoman penulisan modul diklat keuangan	Departemen keuangan republik indonesia
7	Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi	Chomsin Widodo dan Jasmadi

Tabel 8. Daftar Buku Acuan Pembuatan Isi Materi Modul

No	Judul Buku	Pengarang
1	Jenis Alat Pemadam Api dan Kegunaannya	Gas Depo Industry
2	Modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Mohammad Adam Jerusalem dan Enny Zuhni Khayati
3	Material Safety Data Sheets	Badger Fire Protection
4	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	John Ridley

3. Desain Produk

Modul disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan model bahan ajar meliputi kajian teoritik, identifikasi kebutuhan, penelitian dan pengumpulan informasi awal, serta berdasarkan rancangan silabus. Penyusunan modul bertujuan untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa, sehingga penggunaan kalimat-kalimat yang komunikatif. Selain itu

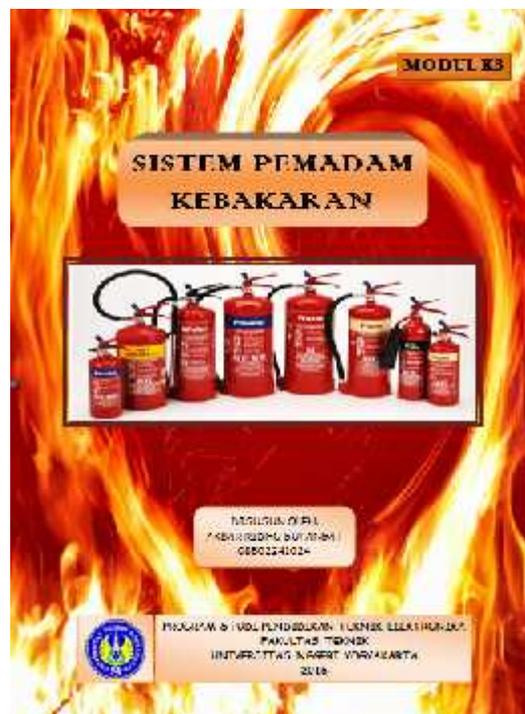
juga diberikan soal-soal uji pemahaman setiap pergantian sub bab materi dalam modul, yang digunakan untuk mengetahui permasalahan siswa pada materi yang telah dipelajari.

Modul ini dibuat untuk pembelajaran mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) SMK darunnajah Banjarmangu. Modul ini diberi judul menyerupai nama satandar kompetensi pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu ” Sistem Pemadam Kebakaran”. Modul ini terdiri 4 bagian utama yang tersaji di dalam modul yaitu: (a) halaman depan; (b) kegiatan belajar 1; (c) kegiatan belajar 2; (d) halaman akhir. Pada setiap pergantian bagian utama kegiatan belajar diberikan indikator pembelajaran yang dimaksudkan siswa dapat belajar sesuai dengan indikator. Pembagian dalam modul tersebut dapat dilihat pada lampiran. Berikut akan dijelaskan mengenai bagian-bagian dalam modul yang dibuat:

a. Sampul/Cover

Pembuatan sampul didesain menarik dan sederhana, sehingga dapat menarik perhatian maupun minat siswa untuk membaca. Sampul berisikan gambar yang sesuai dengan isi modul, judul (Sistem Pemadam Kebakaran). Kode modul (Modul K3), nama pembuat (Akbar Ridho S), warna dasar (api), logo dan nama fakultas teknik elektronika UNY sebagai identitas produk ini dihasilkan oleh mahasiswa UNY.

Gambar yang dipilih untuk membuat sampul modul yaitu gambar jenis tabung alat pemadam kebakaran ringan. Maksud dari pemilihan gambar tersebut untuk memberikan kesan “WOW” pada siswa, yang pada dasarnya siswa sering melihat tabung pemadam kebakaran pada tempat-tempat yang penting dan rawan terjadi kebakaran. Dengan begitu siswa akan lebih tertarik mempelajari isi modul Sistem Pemadam Kebakaran. Berikut desain sampul modul Sistem Pemadam Kebakaran yang telah dirancang:



Gambar 5. Sampul Modul

b. Kata pengantar

Kata pengantar berisikan aspek-aspek yang diperhatikan dalam perencanaan dan pembuatan modul dipertimbangkan dari segi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Kata pengantar juga berisi

mengenai isi dan harapan dari pembuatan modul. Dengan demikian diharapkan pembaca secara singkat akan memahami tujuan penyusunan modul.

c. Daftar isi

Daftar isi berisikan topik-topik yang ada pada modul ini secara keseluruhan sehingga pengguna dapat melihat topik secara menyeluruh yang ada pada modul ini. Topic-topik tersebut diurutkan berdasarkan urutan pembelajaran materi sesuai silabus dan diberi nomor halaman. Dengan demikian, daftar isi disajikan untuk mempermudah pembaca menemukan halaman materi yang akan dilihat, dibaca atau dipelajari.

d. Daftar gambar

Daftar gambar berisikan daftar nama gambar yang ada pada modul secara keseluruhan sehingga pengguna dapat melihat daftar nama gambar secara menyeluruh yang ada pada modul ini. Nama-nama gambar tersebut diurutkan berdasarkan urutan pembelajaran materi sesuai silabus dan diberi nomor halaman. Dengan demikian, daftar gambar disajikan untuk mempermudah pembaca menemukan halaman gambar yang akan dilihat, dibaca atau dipelajari.

e. Glossary

Glossary atau daftar istilah merupakan daftar kata-kata sulit yang sering muncul dalam isi modul yang disusun sesuai urutan abjad, daftar istilah dimaksudkan untuk mempermudah pembaca dalam mencari istilah atau kata-kata yang dianggap sulit.

f. Mekanisme pembelajaran

Mekanisme pembelajaran berisikan urutan proses pembelajaran modul dari mulai pembelajaran menggunakan modul sampai selesai pembelajaran menggunakan modul. Apabila penguasaan materi siswa setelah mengerjakan soal latihan lebih dari 80 maka siswa bisa melanjutkan kemateri selanjutnya dan apabila kurang dari 80 maka siswa harus mempelajari lagi materi yang belum dipahami. Mekanisme pembelajaran disusun menggunakan flowchart agar mudah dalam pemahaman teknik pembelajaran yang diharapkan dalam pembelajaran menggunakan modul.

g. Pendahuluan

Pendahuluan berisikan informasi mata pelajaran, kompetensi dasar dan indikator serta tujuan pembelajaran yang diharapkan dalam pembelajaran menggunakan modul sistem pemadam kebakaran. Setiap sub kompetensi memiliki pengarah sikap, pengetahuan dan ketrampilan yang didapatkan berbeda-beda, karena disesuaikan dengan materi pada sub kompetensi yang dipelajari. Sehingga siswa lebih mudah dalam mempelajari modul dalam proses pembelajaran menggunakan modul.

h. Petunjuk penggunaan modul

Pada petunjuk penggunaan modul diberikan deskripsi singkat mengenai isi materi modul, petunjuk untuk guru dan petunjuk untuk siswa. Pemberian petunjuk penggunaan modul ini dimaksudkan agar

guru dapat mengkondisikan kelas serta menentukan bagaimana langkah pembelajaran yang harus dilakukan oleh guru sesuai dengan criteria pembelajaran modul. Sedangkan petunjuk untuk siswa dimaksudkan untuk mengarahkan siswa bagaimana cara menggunakan modul, serta tindak lanjut bagi siswa apabila menemui kesulitan dalam mempelajari modul.

i. Kegiatan belajar 1

Awal kegiatan belajar 1 berisikan indikator pembelajaran yang harus siswa kuasai pada materi dasar terjadinya api yaitu: (1) menjelaskan segitiga api dan penyebab kebakaran, (2) menjelaskan faktor terjadinya kebakaran, (3) menjelaskan jenis-jenis klasifikasi kebakaran.

Kegiatan belajar 1 dilakukan siswa secara mandiri, pembelajaran dilakukan selama 2 X 45 menit tatap muka di kelas. Peta konsep materi mempermudah pemahaman dan letak setiap sub materi dasar terjadinya api dalam pembelajaran, soal materi kegiatan belajar 1 terdapat aktivitas 1 bertujuan agar siswa mencari jawaban dalam materi tersebut. Isi materi dasar terjadinya api terdapat 3 sub materi yaitu segitiga api dan penyebab kebakaran, faktor terjadinya kebakaran dan klasifikasi kebakaran.

j. Kegiatan belajar 2

Awal kegiatan belajar 2 berisikan indikator pembelajaran yang harus siswa kuasai pada materi penanggulangan kebakaran yaitu: (1)

Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis padat, (2) Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis cair, (3) Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis gas, (4) Menjelaskan aplikasi jenis media pemadam kebakaran, (5) Menjelaskan teknik pemadam kebakaran.

Kegiatan belajar 2 dilakukan siswa secara mandiri, pembelajaran dilakukan selama 2 X 45 menit tatap muka di kelas. Peta konsep materi mempermudah pemahaman dan letak setiap sub materi penanggulangan kebakaran dalam pembelajaran, awal materi kegiatan belajar 2 terdapat aktivitas 2 bertujuan agar siswa mencari jawaban dalam materi tersebut. Isi materi penanggulangan kebakaran terdapat 2 sub materi yaitu media pemadam kebakaran dan teknik pemadam kebakaran.

k. Rangkuman

Rangkuman berisi tentang hasil dari kegiatan merangkum atau suatu hasil dari kegiatan meringkas materi dasar terjadinya api yang lebih singkat dengan perbandingan secara proposional antara bagian yang dirangkum dengan rangkumannya.

l. Latihan soal kegiatan belajar

Latihan soal berisi pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dijawab dan dipecahkan masalah tersebut oleh siswa pada modul system pemadam kebak. Latihan soal diberikan setiap selesai pembahasan setiap materi modul untuk mengukur tingkan penguasaan

materi siswa dan untuk menentukan apakah siswa sudah bisa untuk mempelajari materi dalam modul selanjutnya.

m. Umpan balik dan tindak lanjut

Umpan balik dan tindak lanjut merupakan perhitungan hasil yang diperoleh siswa dari latihan soal 1 dan 2, apakah siswa sudah bisa mempelajari materi selanjutnya atau belum. Hasil minimal yang harus diperoleh siswa yaitu 80, yang melum mencukupi supaya mempelajari kembali materi yang belum di kuasai.

n. Kunci jawaban

Kunci jawaban berisikan jawaban dari latihan soal 1 dan 2 agar siswa mengetahui jawaban yang benar setelah mengerjakan latihan soal 1 dan 2. Maksud dari pemberian kunci jawaban pada modul ini agar siswa dapat menilai atau mendapatkan penguasaan pada soal-soal kegiatan belajar yang mereka kerjakan. Kunci jawaban diletakan pada bagian akhir modul atau setelah selesai pembahasan setiap materi pembelajaran.

o. Daftar pustaka

Bagian ini berisi daftar acuan atau buku yang digunakan dalam penyusunan modul sistem pemadam kebakaran. Daftar pustaka ditulis berurutan sesuai dengan abjad dari nama pengarang buku yang digunakan untuk penyusunan modul. Selain sebagai daftar referensi pembuatan modul, daftar pustaka dapat digunakan sebagai rujukan belajar siswa apabila siswa ingin mempelajari materi lebih mendalam.

4. Validasi Desain

Format modul yang telah selesai dibuat kemudian diujikan kepada ahli materi dan ahli media. Tujuan dari uji coba awal ini untuk memperoleh masukan dari segi materi maupun media pembelajaran. Selain itu dimaksudkan untuk mendapatkan hasil kelayakan modul setelah dilakukan revisi dan validasi modul oleh kedua ahli tersebut. Penilaian modul dilakukan oleh Bapak Slamet, M.Pd sebagai evaluator aspek materi yang disajikan dalam modul. Sedangkan untuk penilaian dari segi media dilakukan oleh Bapak Ponco Walipranoto, M.Pd. sebelum dilakukan uji coba awal, terlebih dahulu melakukan konsultasi draf modul awal kepada pembimbing. Apabila rancangan telah disetujui oleh pembimbing, maka selanjutnya modul tersebut dikonsultasikan kepada ahli materi serta ahli media, untuk mendapatkan masukan kemudian revisi dan validasi. Setelah didapatkan hasil modul valid yang telah direvisi dan dinilai oleh ahli materi serta ahli media, langkah selanjutnya penilaian oleh calon pemakai setelah diperbaiki. Hasil dari penilaian ahli materi dan ahli media akan dijelaskan pada bagian sub bab analisis kelayakan modul.

5. Revisi Desain

Proses ini dilakukan setelah mendapat masukan baik berupa kritikan dan saran dari ahli materi, ahli media dan guru pengampu. Revisi modul dilakukan sesuai masukan dari ketiga penguji tersebut sehingga didapat modul yang layak digunakan untuk pembelajaran. Pada proses ini juga dilakukan analisis data dari penilaian penguji yang berupa data kuantitatif

hasil penilaian digunakan untuk menyatakan apakah modul valid dan layak digunakan untuk pembelajaran. Data hasil penilaian dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase kelayakan}(\%) = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

6. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan pada guru pengampu mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan siswa SMK Darunnjah Banjarmasin Jurusan Broadcasting dengan jumlah 30 siswa. Proses ini dimaksudkan untuk mengetahui respon atau tanggapan guru dan siswa mengenai modul yang dibuat dari sudut pandang siswa dan guru instrumen yang digunakan untuk pengambilan data yaitu angket. Angket ini berisi 20 pertanyaan menyangkut tampilan media dan kemanfaatan modul yang sedang dikembangkan. Sedangkan angket penilaian oleh guru pengampu sama dengan angket yang diberikan kepada ahli materi dan ahli media yang dimaksudkan untuk mengetahui kesesuaian materi yang disajikan didalam modul dengan pembelajaran oleh guru. Selain data kuantitatif juga didapat kualitatif yang dituliskan pada kolom saran dan kritik siswa. Setelah dilakukan analisis data angket, didapat nilai 83% yang mana presentase penilaian tersebut masuk dalam kriteria “sangat baik” dan penilaian dari guru mendapatkan presentase 90%. Penilaian dari guru masuk kategori “sangat baik”.

7. Revisi Produk

Pada proses uji coba produk siswa diberikan angket untuk menilai modul berdasarkan aspek tampilan dan kebermanfaatan modul. Didalam angket tersebut terdapat kolom masukan atau ritik dan saran siswa mengenai modul yang sedang dikembangkan. Sebagian besar masukan dari pengguna atau siswa antara lain:

- a. Penjelasan materi terlalu singkat kurang banyak
- b. Penilannya tidak terlalu bannyak

Menanggapi masukan dari siswa tersebut, penjelasan materi terlalu singkat supaya siswa cepat memahami karena dijelaskan pada bagian yang dianggap lebih penting. Selanjutnya pada penilannya tidak terlalu banyak dikarenakan alokasi waktu pembelajaran yang tidak terlalu banyak maka jumlah soal di kurangi tidak terlalu banyak di gunakan untuk mempelajari materi dan kegiatan aktivitas pada setiap pokok bahasan materi.

B. Analisis Kelayakan Modul

Kelayakan modul pembelajaran dapat diketahui setelah dilakukan uji ahli materi, uji ahli media, penilaian dari guru pengampu dan tanggapan dari siswa. Penilaian modul menggunakan instrument angket yang terlebih dahulu dikonsultasikan kepada ahli instrumen. Validasi instrumen pada penelitian ini dilakukan oleh Ibu Becti Wulandari, M.Pd dan Nuryake Fajaryati, M.Pd. butir butir pertanyaan yang terdapat dalam angket disesuaikan dengan kisi-kisi angket yang telah dipersiapkan. Setelah dilakukan penilaian oleh ahli

instrument, angket dinyatakan layak digunakan untuk penelitian. Surat pernyataan validasi instrument dapat dilihat pada lampiran.

Penilaian modul dilakukan oleh para ahli dalam bidang materi, media pembelajaran, guru pengampu dan tanggapan siswa. Berikut ini akan dijelaskan mengenai hasil penilaian modul yang sedang dikembangkan:

1. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Penilaian berdasarkan karakteristik materi dilakukan oleh ahli materi dilakukan pada 2 ahli materi. Penilaian modul yang sedang disusun dilakukan oleh Bapak Slamet, M.Pd selaku Dosen ahli materi Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Bapak Feri Setiawan, S.Com selaku guru pengampu ahli materi Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Draf modul yang disusun diajukan kepada kedua ahli materi tersebut untuk mendapatkan masukan mengenai isi modul dan merevisi modul apabila terdapat kekurangan maupun kesalahan yang terdapat dalam modul dari segi materi. Perbaikan modul dilakukan sesuai dengan masukan dari Ahli Materi hingga modul layak untuk diberikan penilaian.

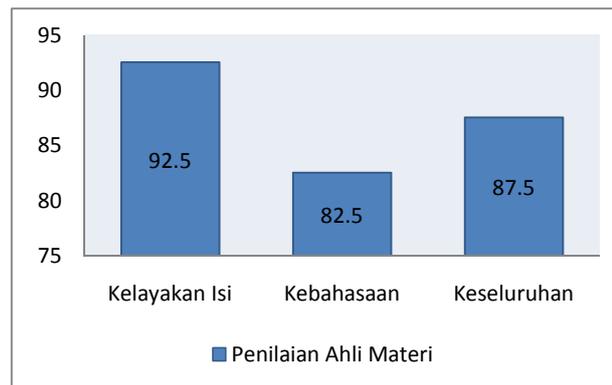
Penilaian dari ahli materi pada setiap pertanyaan pada angket, kemudian dirata-rata. Data hasil penilaian dapat dilihat pada lampiran. Penjabaran mengenai penilaian modul menggunakan instrument angket pada ahli materi dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	No Butir	Skor Max	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor
1	Kelayakan isi	1	5	5	5	5.00
		2	5	5	5	5.50
		3	5	5	4	5.50
		4	5	5	5	5.00
		5	5	4	5	4.50
		6	5	4	4	4.00
		7	5	5	4	4.50
		8	5	4	5	4.50
		9	5	5	5	5.00
		10	5	5	4	4.50
		11	5	4	5	4.50
		12	5	4	5	4.50
	Jumlah		60	55	56	55.50
	Rata-rata		5	4.58	4.66	3.33
2	Kebahasaan	13	5	4	4	4.00
		14	5	4	5	4.50
		15	5	4	4	4.00
		16	5	4	4	4.00
		17	5	4	4	4.00
		18	5	4	4	4.00
		19	5	4	4	4.00
		20	5	4	5	4.50
	Jumlah		40	32	34	33.00
	Rata-rata		5	4	4.25	4.125

Tabel 10. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Hasil Skor	Skor Max	Persentase (%)
1	Kelayakan isi	3.33	55.50	60	92.5
2	Kebahasaan	4.125	33.00	40	82.5
	Persentase Rata-rata				87.5



Gambar 6. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Data penilaian ahli materi ditinjau dari aspek kelayakan isi mendapatkan persentase sebesar 92.5%, dan ditinjau dari aspek kebahasaan mendapatkan persentase sebesar 82.5%. Secara keseluruhan tingkat validasi modul pembelajaran Sistem pemadam Kebakaran dari penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 87.5% sehingga masuk pada kategori **Sangat Layak**. Selain memberi penilaian di atas, ahli materi memberi saran perbaikan redaksional untuk beberapa tulisan agar lebih jelas dan mudah dipahami.

2. Hasil Uji Validasi Ahli Media

Penilaian modul yang sedang dikembangkan berdasarkan karakteristik media dilaksanakan oleh bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd selaku ahli media dari dosen dan bapak Gagar Achirman, S.Si selaku ahli media dari guru pengampu. Terlebih dahulu modul dikonsultasikan kepada beliau untuk mendapatkan masukan mengenai modul yang sedang dikembangkan. Selanjutnya modul direvisi sesuai dengan saran-saran yang

telah diberikan oleh penguji. Hasil revisi kemudian dikonsultasikan kepada penguji dan selanjutnya untuk diberi penilaian.

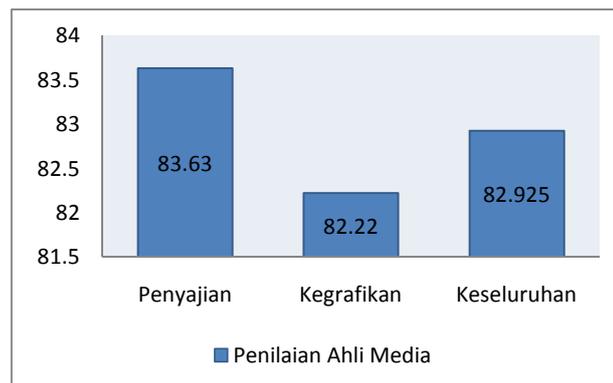
Penilaian dilakukan dengan menggunakan angket/kuisisioner. Angket yang digunakan berisi 20 butir pertanyaan yang digunakan untuk menilai modul, dilihat dari aspek penyajian dan aspek kegrafikan. Data hasil penilaian modul dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	No Butir	Skor Max	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor
1	Penyajian	1	5	4	5	4.50
		2	5	4	5	4.50
		3	5	4	4	4.00
		4	5	4	4	4.00
		5	5	4	4	4.00
		6	5	5	4	4.50
		7	5	4	4	4.00
		8	5	5	4	4.50
		9	5	4	4	4.00
		10	5	4	4	4.00
		11	5	4	4	4.00
	Jumlah		55	46	46	46.00
	Rata-rata		5	4.18	4.18	4.18
2	Kegrafikan	12	5	4	5	4.50
		13	5	5	5	5.00
		14	5	4	4	4.00
		15	5	4	4	4.00
		16	5	3	5	4.00
		17	5	3	4	3.50
		18	5	4	4	4.00
		19	5	4	5	4.50
		20	5	3	4	3.50
	Jumlah		45	34	40	37.00
	Rata-rata		5	3.78	4.4	4.11

Tabel 12. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Hasil Skor	Skor Max	Persentase (%)
1	Penyajian	4.18	46.00	55	83.63
2	Kegrafikan	4.11	37.00	45	82.22
Persentase Rata-rata					82.925



Gambar 7. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media

Data penilaian ahli media ditinjau dari aspek penyajian mendapatkan persentase sebesar 83.63%, dan ditinjau dari aspek kegrafikan mendapatkan persentase sebesar 82.22%. Secara keseluruhan tingkat validasi modul pembelajaran Sistem pemadam Kebakaran dari penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 82.925% sehingga masuk pada kategori **Sangat Layak**. Selain memberi penilaian di atas, ahli media memberi saran perbaikan redaksional untuk beberapa gambar agar lebih jelas dan mudah dipahami.

3. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Sebelum melakukan uji lapangan kepada siswa, instrumen untuk siswa diuji reliabilitasnya pada 22 siswa kelas X teknik Broadcasting. Instrumen yang digunakan berupa angket. Untuk menguji reliabilitas instrumen digunakan rumus *Alpha*. Perhitungan yang digunakan pada penelitian ini adalah perhitungan menggunakan bantuan komputer dengan program SPSS 16.0. Dengan program tersebut diketahui koefisien reliabilitas bernilai 0,890 (data terlampir) dan apabila diinterpretasikan koefisien *alpha* termasuk dalam kategori Sangat Tinggi.

4. Tanggapan siswa

Tanggapan oleh siswa sebagai calon pengguna dilakukan setelah modul divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan guru pengampu. Jumlah responden yang digunakan adalah 1 kelas atau 30 siswa. Tanggapan oleh siswa menggunakan instrument angket yang berisi pertanyaan mengenai tanggapan siswa terhadap modul yang sedang di buat. Tanggapan oleh siswa ini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana pandangan siswa mengenai modul yang sedang dikembangkan berdasarkan Aspek Kelayakan Isi, Kebahasaan, Penyajian dan Aspek Kegrafikan modul. Uji coba di lapangan dilakukan oleh 30 siswa dengan hasil seperti pada tabel berikut.

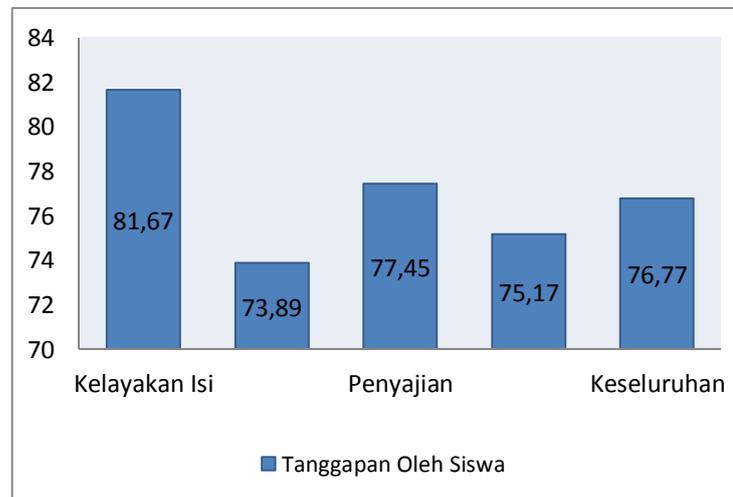
Tabel 13. Tabel Hasil Tanggapan Oleh Siswa

No	Responden	Rerata	Hasil	Skor Max	Persentase (%)
1	Siswa 1	3,75	75	100	75
2	Siswa 2	3,85	77	100	77
3	Siswa 3	3,95	79	100	79
4	Siswa 4	3,9	78	100	78
5	Siswa 5	3,3	66	100	66
6	Siswa 6	3,85	77	100	77
7	Siswa 7	4,05	81	100	81
8	Siswa 8	4	79	100	79
9	Siswa 9	3,95	79	100	79
10	Siswa 10	3,55	71	100	71
11	Siswa 11	3,25	65	100	65
12	Siswa 12	4,45	89	100	89
13	Siswa 13	3,05	61	100	61
14	Siswa 14	3,35	67	100	67
15	Siswa 15	3,65	73	100	73
16	Siswa 16	3,6	72	100	72
17	Siswa 17	3,8	76	100	76
18	Siswa 18	3,85	77	100	77
19	Siswa 19	2,95	59	100	59
20	Siswa 20	4,3	86	100	86
21	Siswa 21	4,25	85	100	85
22	Siswa 22	4,3	86	100	86
23	Siswa 23	4,2	84	100	84
24	Siswa 24	3,7	74	100	74
25	Siswa 25	4,05	81	100	81
26	Siswa 26	4	80	100	80
27	Siswa 27	3,95	79	100	79
28	Siswa 28	4,15	83	100	83
29	Siswa 29	4,05	81	100	81
30	Siswa 30	4,15	83	100	83
Rata-rata		3,84	76,8	100	76,8

Tabel 14. Tabel Hasil tanggapan Ditinjau dari Setiap Aspek

No Resp.	Kelayakan Isi	Kebahasaan	Penyajian	Kegrafikan	Keseluruhan
1	17	22	20	16	75
2	17	22	22	16	77
3	18	26	21	14	79
4	17	24	23	14	78
5	16	18	19	13	66
6	16	23	25	13	77
7	16	22	27	16	81
8	18	26	21	14	79
9	16	25	21	17	79
10	17	17	21	16	71
11	15	16	22	12	65
12	18	27	27	17	89
13	16	16	17	12	61
14	16	18	20	13	67
15	14	20	25	14	73
16	16	18	23	15	72
17	14	20	25	17	76
18	16	20	26	15	77
19	15	18	18	8	59
20	18	24	26	18	86
21	18	25	26	16	85
22	17	26	26	17	86
23	17	25	26	16	84
24	14	21	21	18	74
25	18	23	23	17	81
26	16	25	23	16	80
27	16	25	23	15	79
28	16	24	28	15	83
29	16	25	24	16	81
30	16	24	28	15	83
Skor Hasil	490	665	697	451	2303
Skor Max	600	900	900	600	3000
Persentase (%)	81.67	73.89	77.45	75.17	76.77

Data di atas dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 8. Diagram Batang Persentase Hasil tanggapan oleh Siswa

Data hasil uji pemakaian oleh 30 siswa pada tahap evaluasi lapangan terhadap Modul Pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran ditinjau dari aspek kelayakan isi mendapatkan persentase sebesar 81.67%, aspek kebahasaan mendapatkan persentase sebesar 73.89%, aspek penyajian mendapatkan persentase sebesar 77.45% dan aspek kegrafikan mendapatkan persentase sebesar 75.17%. Sedangkan ditinjau secara keseluruhan didapatkan persentase kelayakan sebesar 76,77%. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan Modul Pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran mendapatkan kategori **Sangat Layak**.

C. Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ditujukan pada permasalahan yang diangkat dalam rumusan masalah. Permasalahan itu selanjutnya dibahas satu per satu sesuai dengan hasil data yang telah diperoleh selama penelitian. Berikut ini penjelasan pembahasan masing-masing poin yang diangkat dalam rumusan masalah pada penelitian ini.

1. Bagaimana penyusunan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin?

penyusunan modul pada penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mewujudkan produk ini melalui beberapa tahapan yang didasarkan pada teori penelitian dan pengembangan dari Sugiono dan Borg & Gall. Langkah-langkah pengembangan tersebut terdiri dari beberapa tahapan, yaitu (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk dan, (7) revisi produk. Pada penelitian ini belum dapat dilakukan uji coba produk dan uji efektifitas produk.

Judul dari modul yang dibuat yaitu “ Sistem Pemadam Kebakaran” diambil menyerupai kompetensi dasar dari mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Materi yang disajikan terdiri dari materi mengenai Dasar Terjadinya Api dan Penanggulangan Kebakaran. Modul ini dibagi menjadi 2 sub modul sesuai dengan 2 materi tersebut.

Modul ditulis dengan gaya bahasa yang komunikatif, seakan akan modul sedang berbicara dengan pembacanya. Sesuai dengan tujuan modul yaitu meningkatkan kemandirian belajar siswa. Pada setiap pergantian sub materi, terdapat pertanyaan pertanyaan uji pemahaman yang difungsikan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa mengenai materi yang telah dipelajari.

Setelah desain awal modu pembelajaran selesai, selanjutnya modul di konsultasikan pada ahli materi dan ahli media untuk mendapatkan masukan mengenai modul yang dikembangkan. Modul yang sedang disusun juga dilakukan penelitian oleh kedua ahli tersebut. Penilaian modul ini menggunakan instrument angket yang pada akhirnya, hasil penilaian ahli tersebut digunakan sebagai dasar validasi modul yang disusun. Selain dari penilaian para ahli, modul yang dikembangkan juga dilakukan penilaian oleh guru pengampu. Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan dari para ahli media, ahli materi dan guru pengampu, modul selanjutnya dilakukan tanggapan oleh siswa. Uji coba prototype dilakukan pada kelas XI Jurusan Broadcasting dengan jumlah 30 siswa. Instrument yang digunakan untuk mendapatkan masukan data dari siswa juga menggunakan instrument angket. Tujuan uji coba prototype oleh siswa ini dimaksudkan untuk mendapatkan masukan dan tanggapan tentang modul yang disusun dari sudut pandang siswa, berdasarkan aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan modul.

2. Bagaimana kelayakan Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin?

Tingkat kelayakan Modul Pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran dalam penelitian ini menggunakan instrumen yang telah dikonsultasikan dengan cara *Expert Judgment* dengan para ahli yang meliputi ahli materi dan ahli media pembelajaran. Instrumen ini selanjutnya diusahakan untuk dapat menguji tingkat validasi modul berupa kelayakan modul dalam pembelajaran mata pelajaran keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Instrumen untuk ahli materi pembelajaran digunakan untuk mengetahui tingkat validasi isi (*content validity*), sedangkan instrumen untuk ahli media pembelajaran untuk mengetahui tingkat validasi konstruk (*construct validity*).

Tingkat validasi kelayakan modul yang diinginkan menggunakan penilaian/skor 1 sampai 5. Hasil penilaian dari ahli materi pembelajaran dan ahli media pembelajaran diubah dalam bentuk persentase. Sesuai dengan kategori yang ditetapkan sebelumnya. Hasil uji validasi media pembelajaran adalah sebagai berikut:

a) Validasi Isi (*Content Validity*)

Tingkat validasi isi yang diperoleh dari hasil penilaian ahli materi pembelajaran ditinjau dari aspek Kelayakan isi mendapat persentase 92.5%, sedangkan ditinjau dari aspek Kebahasaan mendapat persentase 82.5%. Secara keseluruhan Modul Pembelajaran Sistem Pemadam

Kebakaran ditinjau dari isi mendapat persentase rata-rata sebesar 87.5%. Sehingga tingkat validasi isi Modul Sistem Pemadam Kebakaran sebagai modul pembelajaran untuk mata pelajaran keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada Jurusan Teknik Broadcasting SMK Darunnajah Banjarmasin dalam kategori sangat layak.

b) Validasi Konstruk (*Construct Validity*)

Tingkat validasi konstruk yang diperoleh dari hasil penilaian ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek penyajian mendapat persentase 83.63%, dan ditinjau dari aspek kegrafikan mendapat persentase sebesar 82.22%. Dari keseluruhan aspek yang dinilai oleh ahli media pembelajaran diperoleh persentase rata-rata sebesar 82.925%. Sehingga tingkat validasi konstruk Modul Sistem Pemadam Kebakaran sebagai modul pembelajaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Jurusan Teknik Broadcasting di SMK Darunnajah Banjarmasin dalam kategori sangat layak.

c) Validasi tanggapan oleh siswa

Tingkat validasi dari hasil tanggapan oleh siswa Jurusan Teknik Broadcasting di SMK Darunnajah Banjarmasin, modul pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran mendapat persentase sebesar 76.77%. Sehingga tingkat validasi modul pembelajaran Sistem Pemadam Kebakaran dalam kategori sangat layak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyusunan modul yang dilakukan untuk pembelajaran pada mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin yaitu dengan pembuatan penyusunan modul pembelajaran cetak. Langkah-langkah pengembangan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk dan, (7) revisi produk. Hasil dari penelitian ini adalah modul pembelajaran cetak yang berjudul “Sistem Pemadam Kebakaran” yang digunakan untuk modul pendukung pembelajaran mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmasin.
2. Tingkat kelayakan penggunaan modul Sistem Pemadam Kebakaran berasal dari uji validasi isi (*content validity*), validasi konstruk (*construct validity*) dan uji pemakaian. Validasi isi oleh ahli materi pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 87.5% dengan kategori sangat layak. Sedangkan validasi konstruk oleh ahli media pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase 82.925% dengan kategori sangat layak. Sedangkan tanggapan oleh siswa di SMK Darunnajah Banjarmasin mendapatkan validitas sebesar 76.77% dengan kategori sangat layak.

B. Keterbatasan

Modul pembelajaran ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya adalah

1. Modul yang dibuat pada penelitian ini belum diuji efektifitas penggunaannya pada kegiatan pembelajaran.
2. Modul dibuat hanya pada 1 standar kompetensi dari 3 standar kompetensi yaitu pada standar kompetensi Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
3. Materi dan kegiatan pembelajaran menggunakan modul masih terlalu sedikit.

C. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya, modul yang dikembangkan pada penelitian ini dapat dilakukan uji efektifitas untuk mengetahui hasil pemakaian modul yang dikembangkan pada proses pembelajaran yang sebenarnya.
2. Bagi guru mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) diharapkan membuat modul untuk seluruh standar kompetensi agar proses pembelajaran menggunakan modul dapat tercapai seluruhnya.
3. Materi dan kegiatan pembelajaran menggunakan modul di beri sumber link dari internet agar siswa bisa mencari materi yang lebih lengkap untuk referensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad, A. (2005). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Badan Pendidikan Pelatihan Keuangan. (2008). *Pedoman Penulisan Modul*. Jakarta: Departemen Keuangan Republik Indonesia.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Educational research: An Introduction* (4th ed.). New York : Logman Inc.
- Dikmenjur. (2008). *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta : Depdiknas
- Eko Putro Widoyoko. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nasution S. (2008). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nuermala Prawira, Windi. (2009). *Evaluasi dan Literatur*. FKM UI.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER-04/MEN/1980 Tahun 1980
- Prastowo, Andi. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Purwanto. (2007). *Instrumen Penelitian Sosial dan Pendidikan : Pengembangan dan Pemanfaatan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sudjana, Nana. dan Rivai, Ahmad. (2007). *Media Pengajaran*. Bandung: C.V. Sinar Baru Bandung.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2009). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. (1989). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Vembriarto. (1975). *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta: yayasan Pendidikan "Paramita".

Widodo Chomsin. dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

LAMPIRAN

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 189/ELK/Q-I/X/2014
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011.

M E M U T U S K A N

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : Muhammad Munir, M.Pd

Bagi mahasiswa :

Nama/No.Mahasiswa : **Akbar Ridho Supangat /08502241024**

Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Elektronika

Judul Skripsi : *Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Di SMK Darunnajah Banjarmasin*

- Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Pada tanggal : 15 Oktober 2014
Dekan



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan II, FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

Certificate No. QSC 00592

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Nomor : 2964/H34/PL/2014

29 Oktober 2014

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
- 3 . Bupati Kabupaten Banjarnegara c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Banjarnegara
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi Jawa Tengah
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Banjarnegara
- 6 . Kepala SMK Darunnayah Banjarnangu

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarnangu, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Akbar Ridho Supangat	08502241024	Pend. Teknik Elektronika - S1	SMK Darunnajah Banjarnangu

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Muhammad Munir, M.Pd.

NIP : 19630512 198901 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Nopember 2014 s/d Februari 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Wakil Dekan I

Df. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 0019

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
(BADAN KESBANGLINMAS)
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta - 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 30 Oktober 2014

Nomor : 074 / 2368 / Kesbang / 2014
Perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian

Kepada Yth. :
Gubernur Jawa Tengah
Up.Kepala Badan Penanaman Modal Daerah
Provinsi Jawa Tengah

Di
SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Dekan I Fakultas Teknik UNY
Nomor : 2964/H34/PL/2014
Tanggal : 29 Oktober 2014
Perihal : ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian/survey dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **“MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN UNTUK MATA PELAJARAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJ (K3) DI SMK DARUNNAJAH BANJARMANGU”**, kepada :

Nama : AKBAR RIDHO SUPANGAT
NIM : 08502241024
C.P : 085 747 912 714
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik UNY
Lokasi : SMK Darunnajah Kab. Banjarmangu, Provinsi Jawa Tengah
Waktu : November 2014 sd Februari 2015

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan/fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian/survey;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian/survey yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian/survey dimaksud;
3. Melaporkan hasil riset/penelitian/survey kepada Badan Kesbanglinmas DIY.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian/Survey ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

PEMERINTAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESBANGLINMAS DIY
SEKRETARIS

Drs. NUR SATWIKA
NIP. 19641123 199003 1 009



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487

Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id <http://bpmd.jatengprov.go.id>

Semarang - 50131

Semarang, 06 November 2014

Nomor : 070/1570
Lampiran : 1 (Satu) Lembar
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada
Yth. Bupati Banjarnegara
u.p. Kepala Kantor Kesbangpol dan
Linmas Kab. Banjarnegara

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Rekomendasi Penelitian Nomor. 070/2238/04.2/2014 Tanggal 06 November 2014 atas nama AKBAR RIDHO SUPANGAT dengan judul proposal MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN UNTUK MATA PELAJARAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI SMK DARUNNAJAH BANJARMANGU, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.

KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH



PROVINSI JAWA TENGAH

L. YUNI ASTUTI, MA.

Pembina Utama Muda

NIP. 196206211987092001

Tembusan :

1. Gubernur Jawa Tengah (sebagai laporan);
2. Kepala Badan Kesbangpol dan Linmas Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Badan Kesbanglinmas Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Sdr. AKBAR RIDHO SUPANGAT;
6. Arsip,-



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id <http://bpmd.jatengprov.go.id>
Semarang - 50131

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070/2238/04.2/2014

- Dasar :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
 2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
 3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah sebagaimana telah diubah dengan peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 27 Tahun 2014.

Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor. 074/2368/Kesbang/2014 tanggal 30 Oktober 2014 Perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian.

Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : AKBAR RIDHO SUPANGAT.
2. Alamat : Banjarkulon Rt 003/Rw 002 Kel. Banjarkulon, Kec. Banjarmangu, Kab. Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah.
3. Pekerjaan : Mahasiswa.

Untuk : Melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul Proposal : MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN UNTUK MATA PELAJARAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI SMK DARUNNAJAH BANJARMANGU.
- b. Tempat / Lokasi : SMK Darunnajah Banjarmangu, Provinsi Jawa Tengah.
- c. Bidang Penelitian : Pendidikan Teknik Elektronika.
- d. Waktu Penelitian : November 2014 s.d. Februari 2015.
- e. Penanggung Jawab : Drs. Muhammad Munir, M.Pd
- f. Status Penelitian : Baru.
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta.

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat /Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 06 November 2014

KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH
PROVINSI JAWA TENGAH





PEMERINTAH KABUPATEN BANJARNEGARA
KANTOR KESBANG, POLITIK DAN LINMAS
KABUPATEN BANJARNEGARA

Jl. A .Yani No. 16 Banjarnegara Telp. (0286) 591218 Pst.781
BANJARNEGARA 53414

Banjarnegara, 24 Desember 2014

Kepada

Nomor : 070/465/Kesbangpolinmas/2014
Lampiran : -
Perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian
an. AKBAR RIDHO SUPANGAT.

Yth. Kepala BAPPEDA
Kab. Banjarnegara
di-

BANJARNEGARA.

- I. Menunjuk Surat dari Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor : 070/2238/04.2/2014 tanggal 6 Nopember 2014, perihal Rekomendasi Penelitian.
- II. Dengan ini Kepala Kantor Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Banjarnegara yang dalam hal ini bertindak atas nama Bupati Banjarnegara dengan ini menyatakan bahwa pada prinsipnya **TIDAK BERKEBERATAN / MENYETUJUI** atas pelaksanaan penelitian ilmiah di wilayah Kabupaten Banjarnegara, yang dilaksanakan oleh :
 - a). Nama : AKBAR RIDHO SUPANGAT.
 - b). Pekerjaan : Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta
 - c). Alamat Instansi : Kampus Karangmalang Yogyakarta.
 - d). Alamat Rumah : Desa Banjarkulon, Rt. 03/Rw. 02, Kec. Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara.
 - e). Judul Penelitian : **" Modul Sistem Pemadam Kebakaran Untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK Darunnajah Banjarmangu "**
 - f). Lokasi Penelitian : Kab. Banjarnegara
 - g). Penanggung jawab : Drs. MUHAMMAD MUNIR, M.Pd.

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Bahwa pelaksanaan kegiatan tersebut diatas, tidak disalahgunakan untuk maksud dan tujuan yang lain yang dapat mengganggu keamanan dan ketertiban masyarakat.
2. Bahwa sebelum melaksanakan tugas yang sifatnya langsung kepada responden agar terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat Wilayah/Kepala Dinas /Instansi setempat guna dimintakan petunjuk teknis seperlunya.
3. Bahwa untuk melaksanakan kegiatan dimaksud, diminta kepada yang bersangkutan untuk melaporkan hasilnya secara tertulis kepada Bupati Banjarnegara Cq. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Banjarnegara, pada kesempatan pertama.
4. Surat Ijin Rekomendasi ini berlaku mulai bulan Nopember 2014 sampai dengan bulan Pebruari 2015.

Demikian Surat Rekomendasi ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

a.n. KEPALA KANTOR KESBANG, POLITIK DAN LINMAS
KABUPATEN BANJARNEGARA
Kepala Sub. Bagian Tata Usaha



**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMENT PENELITIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Bekti Wulandari, M.Pd
NIP : 19881224 201404 2 002
Jabatan : Dosen Pendidikan Teknik Elektronika
Menerangkan bahwa,
Nama Peneliti : Akbar Ridho Supangat
NIM : 08502241024
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul Penelitian : Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di SMK
Darunnajah Banjarmasin

Telah mengadakan konsultasi dan setelah kami lakukan pengkajian, maka kami berikan perbaikan dan saran-saran sebagai berikut:

- mengganti butir pernyataan no 19 dan 20
 - memperbaiki kalimat pernyataan agar lebih mudah dipahami
-
-
-

Dan selanjutnya instrument ini kami nyatakan ~~tidak~~/ kurang/ cukup/ ~~sangat~~* layak untuk digunakan sebagai instrument penelitian.

Yogyakarta, 7 Januari 2015

Validator,



(Bekti Wulandari, M.Pd)

NIP. 19881224 201404 2 002

Ker:)* Coret yang tidak perlu

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
OLEH AHLI MATERI

Materi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Sasaran : Siswa kelas XI Program Keahlian Broadcasting SMK Darunnajah Banjarmasin
 Judul penelitian : Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Peneliti : Akbar Ridho Supangat
 Ahli Materi : Slamet, M.Pd
 Pekerjaan/Jabatan : Dosen

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli materi.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek isi materi dan aspek bahasa.
3. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

STS : Sangat tidak Setuju CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju
 KS : Kurang Setuju S : Setuju

4. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Modul Sistem Pemadam Kebakaran.

Contoh pengisian angket:

No	Butir Pernyataan	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Isi materi modul sudah mencakup Standar Kompetensi pembelajaran.				√	
2	Isi materi modul sudah memenuhi Kompetensi Dasar Pembelajaran.		≠			√

5. Berikan komentar, kritik dan saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Butir Pernyataan	TANGGAPAN				
		STS	KS	CS	S	SS
1.	Isi materi modul sudah mencakup Standar Kompetensi pembelajaran.	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Isi materi modul sudah memenuhi Kompetensi Dasar Pembelajaran.	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Isi materi modul sesuai dengan tingkat belajar siswa.					<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Isi materi modul dapat meningkatkan ilmu pengetahuan siswa.					<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Isi materi modul relevan dengan bahan ajar.				<input checked="" type="checkbox"/>	
6.	Isi materi modul dapat dijadikan sumber belajar siswa.				<input checked="" type="checkbox"/>	
7.	Substansi materi pembelajaran isi modul benar.					<input checked="" type="checkbox"/>
8.	Substansi materi pembelajaran runtut sesuai pembelajaran.				<input checked="" type="checkbox"/>	
9.	Isi materi modul bermanfaat bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran.					<input checked="" type="checkbox"/>
10.	Isi materi modul dapat menambah wawasan siswa.					<input checked="" type="checkbox"/>
11.	Isi materi modul dapat meningkatkan cara berpikir siswa dalam melakukan pemadam kebakaran sesuai prosedur.				<input checked="" type="checkbox"/>	
12.	Isi materi modul meningkatkan kesiapan siswa dalam melakukan pemadam kebakaran.				<input checked="" type="checkbox"/>	
13.	Modul pembelajaran dapat dibaca dengan jelas.				<input checked="" type="checkbox"/>	
14.	Tulisan yang ada di dalam materi modul dapat dipahami.				<input checked="" type="checkbox"/>	
15.	Pesan atau informasi pada modul dapat dipahami dengan jelas.				<input checked="" type="checkbox"/>	
16.	Informasi yang ada di dalam materi modul dapat tersampaikan.				<input checked="" type="checkbox"/>	

17.	Penulisan isi materi sesuai dengan ejaan yang disempurnakan.				✓	
18.	Penulisan kalimat pada modul sudah menggunakan tata bahasa yang baku.				✓	
19.	Penggunaan bahasa singkat, jelas dan maksud dari isi materi modul dapat tersampaikan.				✓	
20.	Materi di dalam modul disampaikan dengan bahasa yang sederhana dan maksud dari isi materi modul dapat tersampaikan.				✓	

Saran dan kritik:

1. Ada kesalahan ketik yg perlu dibetulkan
2. Pd. Glosari kata kunci diusahakan di cetak tebal
3. Kutipan supaya diperiksa apakah semua kutipan sudah masuk dlm daftar pustaka

Kesimpulan

Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Feb.
Yogyakarta, 5 Januari 2015
Ahli Materi


(Slamet, M.Pd)

NIP.19510303 197803 1 004

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
OLEH AHLI MEDIA

Materi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Sasaran : Siswa kelas XI Program Keahlian Broadcasting SMK Darunnajah Banjarmangu
 Judul penelitian : Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Peneliti : Akbar Ridho Supangat
 Ahli Media : GAGAR ACHIRMAN.S.SI
 Pekerjaan/Jabatan : GURU

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek penyajian materi dan aspek kegrafikan.
3. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

STS : Sangat Tidak Setuju CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju
 KS : Kurang Setuju S : Setuju

4. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Modul Sistem Pemadam Kebakaran.

Contoh pengisian angket:

No	Butir Pernyataan	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Penyajian materi modul sesuai dengan tujuan indikator yang ingin dicapai.				√	
2	Kejelasan penyajian materi modul sesuai dengan indikator yang ingin di capai.		✗			√

5. Berikan komentar, kritik dan saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Butir Pernyataan	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Penyajian materi modul sesuai dengan tujuan indikator yang ingin dicapai.				✓	✓
2	Kejelasan penyajian materi modul sesuai dengan indikator yang ingin di capai.				✓	✓
3	Penyajian materi modul runtut sesuai indikator Kopetensi Dasar.				✓	
4	Penyajian materi modul runtut sesuai dengan pedoman pembuatan modul.				✓	
5	Penyajian materi modul dapat meningkatkan minat belajar siswa.				✓	
6	Penyajian materi modul dapat memotivasi siswa untuk lebih giat dalam belajar.				✓	
7	Penyajian materi modul dapat menarik siswa untuk membaca isi modul.				✓	
8	Penyajian materi modul dapat memberikan minat dalam belajar siswa.				✓	
9	Penyajian materi modul dapat meningkatkan kemampuan pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja.				✓	
10	Penyajian materi modul memuat informasi yang di butuhkan oleh siswa.				✓	
11	Kelengkapan penyajian materi modul sesuai dengan materi pembelajaran.				✓	
12	Penggunaan jenis huruf memudahkan siswa dalam membaca modul.					✓
13	Ukuran huruf dalam modul dapat di baca dengan jelas.					✓

14	Lay out materi modul mempermudah untuk dibaca.				✓	
15	Tata letak materi modul sudah sesuai dengan acuan penulisan modul.				✓	
16	Contoh ilustrasi pada materi modul sesuai dengan materi pembelajaran.					✓
17	Contoh gambar pada materi modul dapat meningkatkan pemahaman siswa.				✓	
18	Contoh foto pada materi modul dapat memperjelas materi modul.				✓	
19	Desain tampilan modul sangat menarik.					✓
20	Desain tampilan modul menggambarkan isi dari materi modul.				✓	

Saran dan kritik:

.....Gambar terlalu kecil, Pd halaman 52 gambar centang
, warnanya perlu diperbaharui

Kesimpulan

Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, Januari 2015
 Ahli Media


 (Gagah Achiman Sji)

NIP.....

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
OLEH AHLI MEDIA

Materi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Sasaran : Siswa kelas XI Program Keahlian Broadcasting SMK Darunnajah Banjarmasin
 Judul penelitian : Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Peneliti : Akbar Ridho Supangat
 Ahli Media : Ponco Walipranoto, M.Pd
 Pekerjaan/Jabatan : Dosen

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek penyajian materi dan aspek kegrafikan.
3. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

STS : Sangat Tidak Setuju CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju
 KS : Kurang Setuju S : Setuju

4. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Modul Sistem Pemadam Kebakaran.

Contoh pengisian angket:

No	Butir Pernyataan	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Penyajian materi modul sesuai dengan tujuan indikator yang ingin dicapai.				√	
2	Kejelasan penyajian materi modul sesuai dengan indikator yang ingin di capai.		√			√

5. Berikan komentar, kritik dan saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Butir Pernyataan	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Penyajian materi modul sesuai dengan tujuan indikator yang ingin dicapai.				✓	
2	Kejelasan penyajian materi modul sesuai dengan indikator yang ingin di capai.				✓	
3	Penyajian materi modul runtut sesuai indikator Kopetensi Dasar.				✓	
4	Penyajian materi modul runtut sesuai dengan pedoman pembuatan modul.				✓	
5	Penyajian materi modul dapat meningkatkan minat belajar siswa.				✓	
6	Penyajian materi modul dapat memotivasi siswa untuk lebih giat dalam belajar.					✓
7	Penyajian materi modul dapat menarik siswa untuk membaca isi modul.				✓	
8	Penyajian materi modul dapat memberikan minat dalam belajar siswa.					✓
9	Penyajian materi modul dapat meningkatkan kemampuan pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja.				✓	
10	Penyajian materi modul memuat informasi yang di butuhkan oleh siswa.				✓	
11	Kelengkapan penyajian materi modul sesuai dengan materi pembelajaran.				✓	
12	Penggunaan jenis huruf memudahkan siswa dalam membaca modul.				✓	
13	Ukuran huruf dalam modul dapat di baca dengan jelas.					✓

14	Lay out materi modul mempermudah untuk dibaca.				✓	
15	Tata letak materi modul sudah sesuai dengan acuan penulisan modul.				✓	
16	Contoh ilustrasi pada materi modul sesuai dengan materi pembelajaran.			✓		
17	Contoh gambar pada materi modul dapat meningkatkan pemahaman siswa.			✓		
18	Contoh foto pada materi modul dapat memperjelas materi modul.				✓	
19	Desain tampilan modul sangat menarik.				✓	
20	Desain tampilan modul menggambarkan isi dari materi modul.			✓		

Saran dan kritik:

- Perbaiki ejaan / kata bahasanya.
- lebih banyak dimunculkan gambar ilustrasi & kata-kata yang mudah diingat.

Kesimpulan

Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, Januari 2015
Ahli Media



(Ponco Walipranoto, M.Pd)

NIP.....

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
OLEH AHLI MATERI

Materi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Sasaran : Siswa kelas XI Program Keahlian Broadcasting SMK Darunnajah Banjarmasin
 Judul penelitian : Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Peneliti : Akbar Ridho Supangat
 Ahli Materi : FERI TULITIYONO, S.Kom
 Pekerjaan/Jabatan : GURU

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh ahli materi.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek isi materi dan aspek bahasa.
3. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

STS : Sangat tidak Setuju CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju
 KS : Kurang Setuju S : Setuju

4. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Modul Sistem Pemadam Kebakaran.

Contoh pengisian angket:

No	Butir Pernyataan	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Isi materi modul sudah mencakup Standar Kompetensi pembelajaran.				√	
2	Isi materi modul sudah memenuhi Kompetensi Dasar Pembelajaran.		≠			√

5. Berikan komentar, kritik dan saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Butir Pernyataan	TANGGAPAN				
		STS	KS	CS	S	SS
1.	Isi materi modul sudah mencakup Standar Kompetensi pembelajaran.					✓
2.	Isi materi modul sudah memenuhi Kompetensi Dasar Pembelajaran.					✓
3.	Isi materi modul sesuai dengan tingkat belajar siswa.				✓	
4.	Isi materi modul dapat meningkatkan ilmu pengetahuan siswa.					✓
5.	Isi materi modul relevan dengan bahan ajar.					✓
6.	Isi materi modul dapat dijadikan sumber belajar siswa.				✓	
7.	Substansi materi pembelajaran isi modul benar.				✓	
8.	Substansi materi pembelajaran runtut sesuai pembelajaran.					✓
9.	Isi materi modul bermanfaat bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran.					✓
10.	Isi materi modul dapat menambah wawasan siswa.				✓	
11.	Isi materi modul dapat meningkatkan cara berpikir siswa dalam melakukan pemadam kebakaran sesuai prosedur.					✓
12.	Isi materi modul meningkatkan kesiapan siswa dalam melakukan pemadam kebakaran.					✓
13.	Modul pembelajaran dapat dibaca dengan jelas.				✓	
14.	Tulisan yang ada di dalam materi modul dapat dipahami.					✓
15.	Pesan atau informasi pada modul dapat dipahami dengan jelas.				✓	
16.	Informasi yang ada di dalam materi modul dapat tersampaikan.				✓	

17.	Penulisan isi materi sesuai dengan ejaan yang disempurnakan.				✓	
18.	Penulisan kalimat pada modul sudah menggunakan tata bahasa yang baku.				✓	
19.	Penggunaan bahasa singkat, jelas dan maksud dari isi materi modul dapat tersampaikan.				✓	
20.	Materi di dalam modul disampaikan dengan bahasa yang sederhana dan maksud dari isi materi modul dapat tersampaikan.					✓

Saran dan kritik:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dinyatakan:

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, Januari 2015
Ahli Materi


FERI TULISTYONO, S.Kom

NIP.....

LEMBAR TANGGAPAN
MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
OLEH SISWA

Materi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Sasaran : Siswa kelas XI Program Keahlian Broadcasting SMK Darunnajah Banjarmangu
 Judul penelitian : Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Peneliti : Akbar Ridho Supangat
 Nama Siswa : HARYA.D.
 Kelas : (XI)

Petunjuk:

1. Lembar tanggapan ini diisi oleh siswa
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek isi, bahasa, penyajian materi dan aspek kegrafikan.
3. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

STS : Sangat Tidak Setuju CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju
 KS : Kurang Setuju S : Setuju

4. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Modul Sistem Pemadam Kebakaran.

Contoh pengisian angket:

No	Butir Pernyataan	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Isi materi modul dapat dijadikan sumber belajar siswa.				√	
2	Isi materi modul sudah mengacu pada tujuan pembelajaran.		√			√

5. Berikan komentar, kritik dan saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Butir Penilaian	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Isi materi modul dapat dijadikan sumber belajar siswa.				✓	
2	Isi materi modul sudah mengacu pada tujuan pembelajaran.				✓	
3	Isi materi modul bermanfaat bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran.				✓	
4	Isi materi modul dapat meningkatkan wawasan siswa.				✓	
5	Modul pembelajaran dapat dibaca dengan jelas.			✓		
6	Tulisan yang ada di dalam materi modul dapat dipahami.			✓		
7	Pesan atau informasi pada modul dapat dipahami dengan jelas.			✓		
8	Informasi yang ada di dalam materi modul dapat tersampaikan.			✓		
9	Penggunaan bahasa singkat, jelas dan maksud dari isi materi modul dapat tersampaikan.			✓		
10	Materi di dalam modul disampaikan dengan bahasa yang sederhana dan maksud dari isi materi modul dapat tersampaikan.			✓		
11	Penyajian materi modul sesuai dengan urutan Silabus.			✓		
12	Penyajian materi modul sesuai dengan materi pembelajaran.				✓	
13	Penyajian materi modul dapat meningkatkan minat belajar		✓	✓		
14	Penyajian materi modul dapat meningkatkan motivasi belajar.			✓		

15	Modul ini menjelaskan suatu konsep menggunakan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.			✓		
16	Modul Sistem Pemadam Kebakaran dapat dijadikan panduan dalam kegiatan pembelajaran.				✓	
17	Penulisan huruf dalam modul ini jelas dan mudah dibaca.			✓		
18	Jenis huruf atau <i>font</i> yang digunakan memudahkan siswa membaca materi modul.			✓		
19	Desain tampilan modul sederhana dan mudah di pelajari.			✓		
20	Desain tampilan modul ini menggambarkan isi materi.				✓	

Saran dan kritik:

Setelah ini, selanjutnya... isi modul, jelas dan di ser. Tai, j. tabak, y. l. m. e. n. a. k. i. k. u.
 Sama... materi ini untuk belajar siswa.....
 Kritik: ~~Sama~~.....

LEMBAR TANGGAPAN
MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
OLEH SISWA

Materi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Sasaran : Siswa kelas XI Program Keahlian Broadcasting SMK
 Darunnajah Banjarmangu
 Judul penelitian : Modul Sistem Pemadam Kebakaran untuk Mata Pelajaran
 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
 Peneliti : Akbar Ridho Supangat
 Nama Siswa : MUHAMMAD KHADIF
 Kelas : (XI)

Petunjuk:

1. Lembar tanggapan ini diisi oleh siswa
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek isi, bahasa, penyajian materi dan aspek kegrafikan.
3. Jawaban diberikan pada kolom penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian:

STS : Sangat Tidak Setuju CS : Cukup Setuju SS : Sangat Setuju
 KS : Kurang Setuju S : Setuju

4. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pernyataan tentang Modul Sistem Pemadam Kebakaran.

Contoh pengisian angket:

No	Butir Pernyataan	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Isi materi modul dapat dijadikan sumber belajar siswa.				√	
2	Isi materi modul sudah mengacu pada tujuan pembelajaran.		≠			√

5. Berikan komentar, kritik dan saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Butir Penilaian	Tanggapan				
		STS	KS	CS	S	SS
1	Isi materi modul dapat dijadikan sumber belajar siswa.				✓	
2	Isi materi modul sudah mengacu pada tujuan pembelajaran.					
3	Isi materi modul bermanfaat bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran.					✓
4	Isi materi modul dapat meningkatkan wawasan siswa.					✓
5	Modul pembelajaran dapat dibaca dengan jelas.			✓		
6	Tulisan yang ada di dalam materi modul dapat dipahami.				✓	
7	Pesan atau informasi pada modul dapat dipahami dengan jelas.				✓	
8	Informasi yang ada di dalam materi modul dapat tersampaikan.			✓		
9	Penggunaan bahasa singkat, jelas dan maksud dari isi materi modul dapat tersampaikan.			✓		
10	Materi di dalam modul disampaikan dengan bahasa yang sederhana dan maksud dari isi materi modul dapat tersampaikan.				✓	
11	Penyajian materi modul sesuai dengan urutan Silabus.					✓
12	Penyajian materi modul sesuai dengan materi pembelajaran.				✓	
13	Penyajian materi modul dapat meningkatkan minat belajar				✓	
14	Penyajian materi modul dapat meningkatkan motivasi belajar.				✓	

15	Modul ini menjelaskan suatu konsep menggunakan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.				✓	
16	Modul Sistem Pemadam Kebakaran dapat dijadikan panduan dalam kegiatan pembelajaran.				✓	
17	Penulisan huruf dalam modul ini jelas dan mudah dibaca.				✓	
18	Jenis huruf atau <i>font</i> yang digunakan memudahkan siswa membaca materi modul.				✓	
19	Desain tampilan modul sederhana dan mudah di pelajari.			✓		
20	Desain tampilan modul ini menggambarkan isi materi.				✓	

Saran dan kritik:

seharusnya bahasa dalam teks tersebut tidak terlalu singkat sehingga bisa di pahami dan penulisan tidak terlalu banyak

.....

.....

.....

.....



YAYASAN DARUNNAJAH
SMK ISLAM DARUNNAJAH BANJARMANGU

NIS : 2007000 / NSS : 202030409094

Jl. Raya Karangobar Km.10, Banjarmasin, Banjarnegara
Kode Pos 53452 Telp. (0286) 5986739

DAFTAR NILAI KELAS XI
TAHUN PELAJARAN 2013 / 2014

Jurusan : Broadcasting
Mata Pelajaran : K3
Semester : Gasal
Guru pengampu : Feri Setiyawan,S.Kom

Nomor		Nama	Nilai Ulangan Harian							UTS	US
Urut	Induk		1	2	3	4	5	6	7		
1	0252	ABDUL MUSTOFA	75								
2	0253	AHMAD SAHID	78								
3	0254	AHMAD SUPENDI	70								
4	0255	ANDRIS TRIONO	78								
5	0256	ANIS SAROFAH M	80								
6	0257	ANNISA SAMROTUL J	85								
7	0258	DARUL HIDAYAT	72								
8	0259	DEDI YUNUS	65								
9	0260	DIMAS AJIANTO									
10	0261	ELING PAMUJI	60								
11	0262	IIN ALIS SETIANA									
12	0263	JULIMAH	65								
13	0264	LAELATUL WAHIDAH	72								
14	0265	LINA KRISTIANTI	72								
15	0266	M. MAULANA MUSONEF	70								
16	0267	M. NAUFAL ARRASHIF	78								
17	0268	MAISDATUL MUAWANAH	72								
18	0269	MELLIFAH	66								
19	0270	MIA SASTIKA	68								
20	0271	MUHAMMAD NADHIF	85								
21	0272	MUHAMMAD NUR ALIF	60								
22	0273	MUSTA' NIFA NUR H.	72								
23	0274	NENDI	65								
24	0275	PAIJO	65								
25	0276	RANI SAFIRA	72								
26	0277	RISKA FIANISA	66								
27	0278	SITI FATIMAH	64								
28	0279	VITA SYAI'IN	70								
29	0280	AKNES RESTI FIANA	65								
30	0281	FAUZI	70								
31											
32											

Mengetahui,
Guru Pengampu,

Feri Setiyawan,S.Kom

```

/SCALE=ALL(24)
/PRINT=ALPHA
/STATISTICS=TOTALS

```

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

[DataSet01]

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	22	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	22	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.890	24

SPSS OUTPUT - C:\Documents and Settings\Walter\Documents\STATS\SPSS\KRW\Answers\Reliability.docx
 ZOOMER45840.

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK DARUNNAJAH BANJARMANGU
 MATA PELAJARAN : KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)
 KELAS/SEMESTER : XI / 1
 STANDAR KOMPETENSI : MENERAPKAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)
 ALOKASI WAKTU : (2 X 45 MENIT) X 7 PERTEMUAN

No	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran			Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			Tatap Muka (TM)	Tugas Terstruktur (TT)	Tugas Mandiri Tidak Terstruktur				
1	Mendeskripsikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	<ul style="list-style-type: none"> - Lingkungan Kerja - Kejut listrik 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan lingkungan kerja - Memilih peralatan keselamatan kerja - Menjelaskan pengaruh kejutan listrik 	Memberi tugas kepada siswa untuk mencari jenis barang yang dapat menyebabkan kejutan listrik ringan		<ul style="list-style-type: none"> - Memilih peralatan keselamatan kerja berdasarkan lingkungan kerja - Menganalisis pengaruh kejutan listrik terhadap manusia dan peralatan listrik 	Tugas individu Tugas kelompok	2 x 45 Menit	Buku keselamatan dan kesehatan kerja
2	Melaksanakan prosedur sistem pemadam kebakaran	<ul style="list-style-type: none"> - Dasar terjadinya api - Media pemadam kebakaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan faktor terjadinya kebakaran - Menjelaskan jenis-jenis klasifikasi kebakaran - Menjelaskan media pemadam kebakaran - Menjelaskan teknik pemadam kebakaran 	Memberi tugas kepada siswa untuk melakukan percobaan sederhana menadamkan api menggunakan kain basah		<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan segitiga api dan penyebab kebakaran - Menjelaskan faktor terjadinya kebakaran - Menjelaskan jenis-jenis klasifikasi kebakaran - Menjelaskan media pemadam kebakaran - Menjelaskan aplikasi jenis media pemadam kebakaran - Menjelaskan teknik pemadam kebakaran 	Tugas individu Tugas kelompok	4 x 45 Menit	Modul sistem pemadam kebakaran Buku keselamatan dan kesehatan kerja

No	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran			Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			Tatap Muka (TM)	Tugas Terstruktur (TT)	Tugas Mandiri Tidak Terstruktur				
3	Menerapkan ketentuan pertolongan pertama pada kecelakaan	Pertolongan pada kecelakaan kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan arti kesehatan dan keselamatan kerja - Menjelaskan program K2KT dan kecelakaan kerja - Menjelaskan kompensasi dan satuan kecelakaan tenaga kerja - Menjelaskan pencegahan kecelakaan kerja - Menjelaskan cara pertolongan pertama pada kecelakaan - Menjelaskan perawatan, memonitor dan melepaskan 	Memberi tugas kepada siswa untuk melakukan percobaan sederhana menolong orang yang terkena kecelakaan kerja		<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan Arti keselamatan dan kesehatan kerja - Menyebutkan Program K2KT - Menjelaskan Pencegahan kecelakaan - Menjelaskan Macam-macam kecelakaan dan cara menghindarinya - Menjelaskan Pertolongan pertama pada kecelakaan - Memberi perawatan, memonitor dan melepaskan 	<p>Tugas individu</p> <p>Tugas kelompok</p>	6 x 45 Menit	Buku keselamatan dan kesehatan kerja

Dokumentasi:



Siswa sedang membaca modul pembelajaran



Siswa sedang mengisi angket

SISTEM PEMADAM KEBAKARAN



DISUSUN OLEH:
AKBAR RIDHO SUPANGAT
08502241024



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015



KATA PENGANTAR

Rasa syukur panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala nikmat dan kaunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Modul Pembelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) mengenai Sistem Pemadam Kebakaran. Modul pembelajaran ini berisi tentang Sistem Pemadam Kebakaran dengan Standar Kompetensi Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Modul Sistem Pemadam Kebakaran akan membahas tentang dasar terjadinya api meliputi penyebab terjadinya kebakaran, faktor terjadinya kebakaran dan klasifikasi kebakaran yang sangat penting diketahui terlebih dahulu bagi siswa karena sebelum terjadi kebakaran sudah dapat di cegah terlebih dahulu selanjutnya akan dibahas tentang penanggulangan kebakaran meliputi media pemadam kebakaran dan teknik pemadam kebakaran diharapkan siswa mengetahui pemilihan atau penggunaan media pemadam kebakaran yang sesuai dengan jenis kebakaran dan mengetahui cara memadamkan kebakaran dengan baik. Sehingga setelah pembelajaran siswa dapat mencegah terjadinya kebakaran yang akan menimbulkan kerugian harta benda maupun nyawa yang diakibatkan karena kebakaran.

Penulis menyadari dalam Modul ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang sangat membangun sangat dibutuhkan guna menyempurnakan laporan Tugas Akhir Skripsi ini. Semoga Modul Sistem Pemadam Kebakaran ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, Februari 2015

Penulis





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	1
Daftar Isi	2
Daftar Gambar	4
Peta Kompetensi	5
Glossary	6
Mekanisme Pembelajaran	8
Pendahuluan	9
Petunjuk Penggunaan Modul	11
Kegiatan Belajar 1	12
Peta Konsep	13
Dasar Terjadinya Api	14
A. Segitiga Api Dan Penyebab Kebakaran	14
1. Kebakaran	14
2. Syarat-Syarat Terjadinya Api	15
B. Faktor Terjadinya Kebakaran	21
1. Faktor Manusia	21
2. Penyalaan Sendiri	23
3. Gerakan Alam	24
C. Klasifikasi Kebakaran	24
1. Kategori Kebakaran	24
2. Klasifikasi Tingkat Potensi Bahaya Kebakaran	25
3. Simbol Klasifikasi Pada Tabung Alat Pemadam Kebakaran	28





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Rangkuman	29
Latihan Soal Kegiatan Belajar 1.....	30
Umpan Balik Dan Tindak Lanjut	34
Kunci Jawaban Latihan Soal Kegiatan Belajar 1.....	35
Kegiatan Belajar 2	36
Peta Konsep	37
Penanggulangan Kebakaran.....	38
A. Media Pemadam Kebakaran	38
1. Media Pemadam Jenis Padat	39
2. Media Pemadam Jenis Cair	45
3. Media Pemadam Jenis Gas	48
B. Teknik Pemadaman Kebakaran	51
1. Penanggulangan Kebakaran	51
2. Jenis Aplikasi Media Pemadam Kebakaran.....	52
3. Teknik Pemadaman.....	55
Lembar Kegiatan Siswa.....	57
Rangkuman	58
Latihan Soal Kegiatan Belajar 2	59
Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	63
Kunci Jawaban Latihan Soal Kegiatan Belajar 2	64
Penutup	65
Daftar Pustaka	66





DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Kedudukan Modul.....	5
Gambar 2. <i>Flowchart</i> Mekanisme Pembelajaran	8
Gambar 3. Peta Konsep Dasar Terjadinya Api	13
Gambar 4. Kebakaran Sembilan Rumah	14
Gambar 5. Segitiga Api.....	16
Gambar 6. Bahan Bakar Kayu.....	17
Gambar 7. Sumber Panas Listrik	19
Gambar 8. Taman Terdapat Oksigen.....	20
Gambar 9. Merokok	21
Gambar 10. Kebakaran Tanker Bermuatan Kimia.....	23
Gambar 11. Kebakaran Akibat Gunung Meletus.....	24
Gambar 12. Peta Konsep Penanggulangan Kebakaran	37
Gambar 13. Penggunaan Selimut Api.....	40
Gambar 14. APAR Jenis Tepung Kimia Biasa.....	41
Gambar 15. APAR Tepung Kimia ABC.....	42
Gambar 16. <i>Class D Dry Powder</i>	43
Gambar 17. APAR Air Bertekanan.....	45
Gambar 18. APAR Busa Kimia	47
Gambar 19. APAR Jenis <i>Carbon Dioxide</i>	49
Gambar 20. APAR Jenis Gas Pengganti Hallon.....	50
Gambar 21. Jenis Aplikasi Media Pemadam Kebakaran.....	53
Gambar 22. Prosedur Penggunaan APAR.....	54

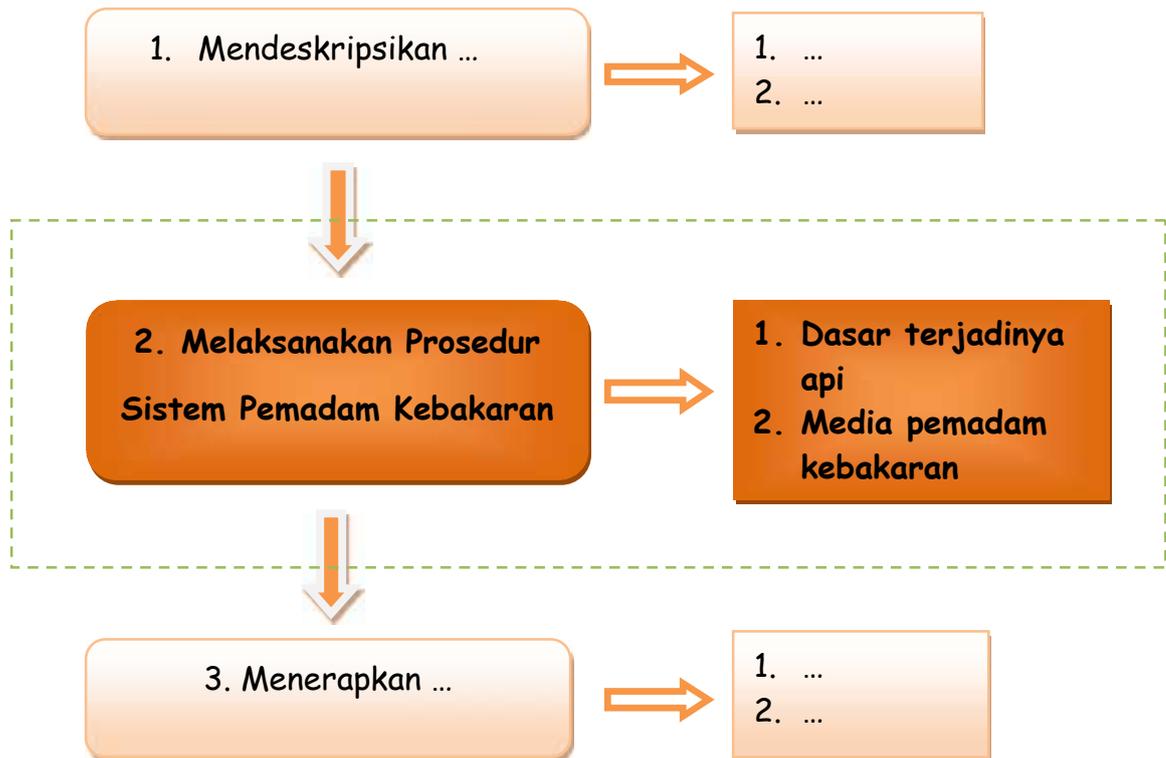




Modul Sistem Pemadam Kebakaran

PETA KOMPETENSI

Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)



Gambar 1. Peta Kedudukan Modul





GLOSSARY

APAR adalah singkatan dari alat pemadam kebakaran ringan.

Benda Cair adalah benda yang berwujud cair.

Benda Gas adalah benda yang berwujud gas.

Benda Padat adalah benda yang berupa padatan.

Efektifitas adalah unsur pokok untuk mencapai tujuan atau sasaran yang telah ditentukan di dalam setiap organisasi, kegiatan ataupun program.

Fisis adalah perubahan suatu benda yang tidak disertai terbentuknya suatu benda baru.

Hallon (halogented hydrocarbon) adalah suatu ikatan methan dan halogen (unsur Iodium, Fluor dan Brom).

Karbon Dioksida adalah sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon.

Kebakaran adalah api yang tidak terkendali dan dapat mengancam keselamatan jiwa maupun harta benda.

Kelas / Klasifikasi adalah penggolongan atau pengelompokkan.

Kimiawi Adalah perubahan dari suatu zat atau materi yang menyebabkan terbentuknya zat baru.

Konduksi adalah perpindahan panas melalui benda (perantara).

Konveksi adalah perpindahan panas melalui udara.

Loncatan Bunga Api adalah perpindahan panas akibat reaksi energi panas dengan udara (oksigen).

Nozzle adalah alat pemancar, penyembur, penyemprot air/cairan.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Oksigen adalah gas tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa yang mengisi 20% dari udara yang kita hirup.

Reaksi Kimia adalah proses perubahan kimia antara zat-zat pereaksi (reaktan) yang berubah menjadi zat-zat hasil reaksi (produk).

Radiasi adalah perpindahan panas dengan cara memancar / pancaran.

Suhu Penyalaan Sendiri adalah suhu dimana suatu zat dapat menyala dengan sendirinya tanpa adanya sumber panas dari luar.

Segitiga Api adalah sebuah segitiga yang menggambarkan reaksi kimia antara bahan bakar, panas dan oksigen.

Temperatur adalah ukuran panas-dinginnya dari suatu benda.

Tepung Kimia adalah campuran bahan-kimia yang berbentuk serbuk tepung.

Titik Bakar adalah suhu terendah dimana suatu zat (bahan bakar) cukup mengeluarkan uap dan terbakar (menyala terus-menerus) bila diberi sumber panas.

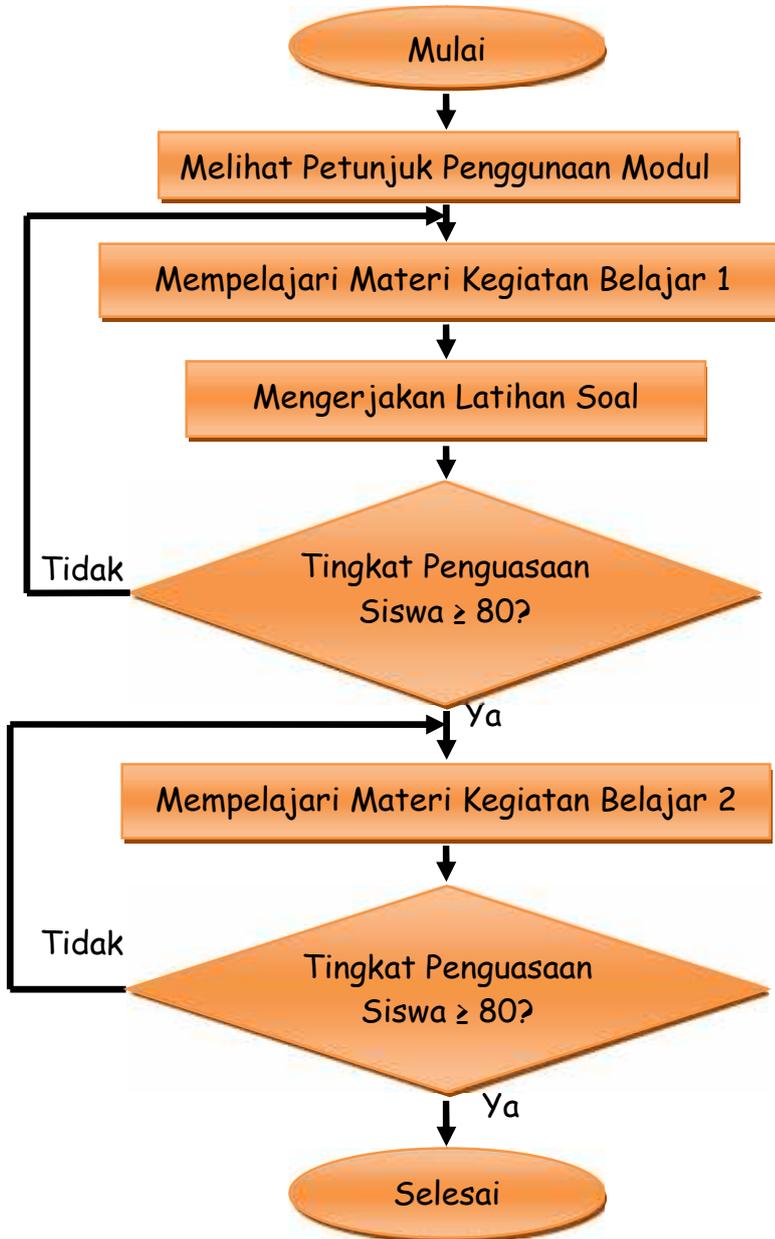
Titik Nyala adalah suhu terendah dimana suatu zat (yaitu bahan bakar) cukup mengeluarkan uap dan menyala (terbakar sekejap) bila dikenai sumber panas yang cukup.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

MEKANISME PEMBELAJARAN MODUL SISTEM PEMADAM KEBAKARAN



Gambar 1. Flowchart Mekanisme Pembelajaran





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

PENDAHULUAN

Modul ini diharapkan dapat membantu siswa dalam mempelajari mata pelajaran Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Kompetensi yang diharapkan dari modul ini, siswa dapat menerapkan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan.

Dengan demikian siswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan tentang keselamatan dan kesehatan kerja dalam sehari-hari baik di rumah, laboratorium, maupun ditempat kerja nantinya sehingga akan tercipta sumber daya manusia yang dapat bekerja dengan aman, sehat, selamat, handal, berkualitas dan memiliki produktivitas yang tinggi.

Mata Pelajaran	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
Kelas	: XI
Materi	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Submateri	: Sistem Pemadam Kebakaran
Standar Kompetensi	: Menerapkan Keselamatan, Kesehatan dan Kerja
Kompetensi Dasar	: Melaksanakan prosedur sistem pemadam kebakaran
Indikator	:

1. Menjelaskan segitiga api dan penyebab kebakaran
2. Menjelaskan faktor terjadinya kebakaran
3. Menjelaskan jenis-jenis klasifikasi kebakaran
4. Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis padat
5. Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis cair
6. Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis gas





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

7. Menjelaskan aplikasi jenis media pemadam kebakaran
8. Menjelaskan teknik pemadam kebakaran

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyebutkan segitiga api dan penyebab kebakaran
2. Siswa dapat menyebutkan faktor terjadinya kebakaran
3. Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis klasifikasi kebakaran
4. Siswa dapat menyebutkan media pemadam kebakaran jenis padat
5. Siswa dapat menyebutkan media pemadam kebakaran jenis cair
6. Siswa dapat menyebutkan media pemadam kebakaran jenis gas
7. Siswa dapat menyebutkan aplikasi jenis media pemadam kebakaran
8. Siswa dapat melakukan teknik pemadam kebakaran





PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Keberhasilan belajar dengan menggunakan modul ini tergantung pada ketentuan dan kedisiplinan dalam memahami dan mematuhi langkah-langkah belajar.
2. Belajar dalam modul ini dilakukan secara mandiri, baik disekolah maupun diluar sekolah.
3. Modul ini hanya membahas materi tertentu saja yang artinya tidak semua materi terdapat dalam modul ini.
4. Dalam modul ini tidak semua materi dijelaskan secara rinci dan bukan merupakan satu-satunya sumber belajar, masih memerlukan sumber belajar yang lain untuk memahami materi pelajaran yang relevan.
5. Baca dan pahami benar-benar tujuan dan indikator yang terdapat dalam modul inipelajari dengan seksama hingga benar-benar memahami uraian materi yang terdapat dalam modul ini serta aktivitas-aktivitas dan latihan soal.
6. Apabila dalam mempelajari modul tersebut mengalami kesulitan, diskusikan dengan teman-teman yang lain. Apabila belum terpecahkan bias ditanyakan kepada guru saat pembelajaran dikelas.
7. Kerjakan aktivitas-aktivitas dan latihan soal yang tecantum dalam modul pada lembar jawaban yang terpisah.
8. Dianjurkan mencari sumber informasi dari sumber lain untuk mengerjakan tugas dalam modul.
9. Periksalah hasil penyelesaian latihan soal melalui kunci jawaban yang tersedia, apabila ada jawaban yang belum benar, pelajari lagi materi yang bersangkutan.





KEGIATAN BELAJAR 1

DASAR TERJADINYA API



Setelah pembelajaran modul pada kegiatan belajar 1 tentang dasar terjadinya api diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan segitiga api dan penyebab kebakaran
2. Menjelaskan faktor terjadinya kebakaran
3. Menjelaskan jenis-jenis klasifikasi kebakaran





PETA KONSEP



Gambar 2. Peta Konsep Dasar Terjadinya Api





Aktivitas 1

Bagaimana cara terjadinya api? dan Apa penyebab terjadinya kebakaran? Mari kita pelajari bersama-sama.

DASAR TERJADINYA API

A. SEGITIGA API DAN PENYEBAB KEBAKARAN

1. kebakaran

Ancaman bahaya kebakaran tergantung dari terkendali atau tidaknya api yang menyala.



Gambar 3. Kebakaran Sembilan Rumah (Lintas Terkini, 2014:1)

- Menurut Perda DKI No.3 tahun 1992

Definisi kebakaran secara umum adalah suatu peristiwa atau kejadian timbulnya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

- Menurut NFPA

Secara umum kebakaran didefinisikan sebagai: suatu peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur yang harus ada, yaitu ; bahan bakar yang mudah terbakar, oksigen yang ada dalam udara, dan sumber energi atau panas yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda, cedera bahkan kematian.

- Menurut David A Cooling

Kebakaran adalah sebuah reaksi kimia dimana bahan bakar dioksidasi sangat cepat dan menghasilkan panas.

Berdasarkan definisi-definisi tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kebakaran merupakan kejadian timbulnya api yang tidak diinginkan dimana unsur-unsur yang membentuknya terdiri dari bahan bakar, oksigen dan sumber panas yang membentuk suatu reaksi oksidasi dan menimbulkan kerugian materil dan moril.

2. Syarat-syarat Terjadinya Api

Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2003). Api adalah suatu reaksi kimia yang sedang berlangsung antara bahan bakar, panas dan oksigen yang diikuti oleh pengeluaran cahaya dan panas. Api terjadi karena adanya reaksi kimia antara bahan bakar, panas dan oksigen. Dengan demikian keberadaan dan keseimbangan ketiga unsur tersebut merupakan syarat mutlak untuk menghasilkan api. Karena api terbentuk dari reaksi kimia ketiga unsur tersebut, maka hubungan ketiga unsur tersebut dapat digambarkan secara berantai membentuk sebuah segitiga yang disebut dengan istilah *Segitiga Api (Fire Triangle)*.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran



Gambar 4. Segitiga api (Ahmad amiruddin, 2011:3)

Contoh yang paling sederhana tentang terbentuknya api dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada korek api gas. Jika korek api kita nyalakan, maka api yang terbentuk terjadi akibat adanya tiga unsur pada segitiga api ; yaitu adanya bahan bakar, panas dan oksigen.

Bahan berupa gas, panas berupa percikan awal/geretan dan oksigen/udara. Jika salah satu unsur dari segitiga api tersebut kita hilangkan , maka api tidak akan terbentuk misalnya;

- ✓ Penghilangan Bahan : (Jika tuas gas tidak kita tekan ; maka bahan bakar tidak akan keluar, sehingga korek api tidak akan menyala).
- ✓ Penghilangan Panas : (Jika geretan tidak ditekan untuk menimbulkan gesekan/panas, maka suhu tidak akan naik ; sehingga korek api tidak akan menyala)
- ✓ Penghilangan Oksigen : (Jika celah bagian atas korek api kita tutup maka udara tidak akan masuk, sehingga korek api tidak akan menyala).





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Contoh lain dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari. Penjelasan dari ketiga unsur segitiga api di atas akan diuraikan berikut ini.

a. Bahan Bakar



Gambar 5. Bahan Bakar Kayu (Juliwaoutdoor.Wordpress.Com,2014:2)

Umumnya semua bahan atau benda di bumi dapat terbakar. Suatu benda atau bahan dapat secara mudah atau sulit terbakar sangat tergantung atau sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini:

Menurut Suma'mur (1989) bahan mudah terbakar yang berpengaruh terhadap terjadinya kebakaran tergantung pada :

1) Titik nyala (*flash point*).

Titik nyala (*flash point*) ialah temperatur terendah dari suatu bahan untuk dapat diubah bentuk menjadi uap, dan akan menyala bila tersentuh api (menyala sekejap). Makin rendah titik nyala suatu bahan, maka bahan tersebut akan makin mudah terbakar ; sebaliknya makin tinggi titik nyalanya, maka bahan tersebut akan





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

makin sulit terbakar. Bahan yang titik nyalanya rendah digolongkan sebagai bahan yang mudah terbakar.

Contohnya :

- Benda Padat : Kayu , kertas, karet, plastik, tekstil, dll
- Benda Cair : Bensin, spiritus, solar, oli, dll
- Benda Gas : Asetilin, Butan, LNG, dll

2) Titik bakar (*fire point*).

Titik bakar (*fire point*) ialah temperatur terendah dimana suatu zat atau bahan cukup mengeluarkan uap dan terbakar (menyala terus-menerus) bila diberi sumber panas. Suatu bahan akan terbakar apabila telah mencapai titik bakar (*fire point*). Titik nyala antara suatu zat dengan zat lain berbeda -beda.

Contohnya :

- Bensin = 50°C
- Kerosin = $40^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$
- Parafin = 30°C

3) Suhu penyalaan sendiri (*auto ignition temperature*)

Suhu penyalaan sendiri (*auto ignition temperature*) yaitu temperatur dimana suatu zat dapat menyala dengan sendirinya tanpa adanya sumber panas dari luar.

Contohnya :

- Kerosin = $228,9^{\circ}\text{C}$
- Bensin = $257,2^{\circ}\text{C}$
- Parafin = 316°C





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

- As etelin = 335 °C
- Butan = 405 °C

b. Sumber panas



Gambar 6. Sumber panas listrik (news.tridinamika.com,2014:1)

Panas adalah salah satu penyebab timbulnya kebakaran. Dengan adanya panas maka suatu bahan akan mengalami perubahan temperatur, sehingga akhirnya mencapai titik nyala. Bahan yang telah mencapai titik nyala akan mudah sekali terbakar.

Sumber-sumber panas antara lain :

- 1) Sinar matahari
- 2) Listrik
- 3) Energi mekanik
- 4) Reaksi kimia
- 5) Kompresi udara
- 6) Api terbuka
- 7) Gesekan
- 8) Petir
- 9) Nuklir





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Panas yang berasal dari sumber-sumber panas, dapat berpindah melalui empat cara, antara lain :

- 1) Radiasi : perpindahan panas dengan cara memancar / pancaran.
- 2) Konduksi : perpindahan panas melalui benda (perantara).
- 3) Konveksi : perpindahan panas melalui udara.
- 4) Loncatan bunga api : perpindahan panas akibat reaksi energi panas dengan udara (oksigen).

c. Oksigen (O_2)



Gambar 7. Taman terdapat oksigen (obendon.com, 2014:4)

Oksigen (O_2) terdapat di udara bebas. Dalam keadaan normal, prosentase oksigen di udara bebas adalah 21%. Karena oksigen adalah suatu gas pembakar, maka keberadaan oksigen akan sangat menentukan keaktifan pembakaran. Suatu tempat dinyatakan masih mempunyai keaktifan pembakaran, bila kadar oksigennya lebih dari 15%. Sedangkan pembakaran tidak akan terjadi bila kadar oksigen di udara kurang dari 12%. Oleh karena itu salah satu teknik pemadaman api yaitu dengan cara menurunkan kadar oksigen di sekitar daerah pembakaran menjadi kurang dari 12 % .





B. FAKTOR TERJADINYA KEBAKARAN

1. Faktor Manusia



Gambar 8. Merokok (gunnebo-indolokbaktiutama.com, 2014:1)

Hal ini terjadi akibat kurangnya pengetahuan terhadap penanggulangan bahaya kebakaran, kelalaian dan disengaja, sehingga banyak tindakan/perbuatan yang dapat menimbulkan terjadinya kebakaran, antara lain:

- a. Mendekatkan benda yang mudah terbakar ke sumber panas.

Contoh:

- Meletakkan kompor yang sedang menyala ke dekat dinding yang mudah terbakar.
- Meletakkan lampu petromak/teplak, obat nyamuk, lilin yang sedang menyala di tempat yang mudah terbakar.
- Menyimpan bahan yang mudah terbakar di dekat sumber panas.

- b. Memadamkan api (kebakaran) dengan menggunakan peralatan/media pemadaman yang tidak tepat.

Contoh:





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

- Memadamkan api (kebakaran) yang berasal dari kebakaran benda cair (bensin, solar, dll) dengan menggunakan air.

Kelalaian

Perbuatan yang dilakukan oleh seorang yang telah mengerti/mengetahui tentang cara penanggulangan kebakaran, namun lalai dalam melakukan kegiatan/aktifitas.

Contoh:

- Tidak pernah mau merawat, memperhatikan, meneliti, memeriksa atau mengadakan pengontrolan secara rutin peralatan yang sedang atau mau dipakai (kompur, generator, instalasi listrik, peralatan listrik dll)
- Tidak pernah mengadakan pengamatan terhadap lingkungan situasi setempat sewaktu bekerja, meninggalkan ruang kerja, atau waktu meninggalkan rumah.
- Tidak pernah melakukan perawatan rutin terhadap perlengkapan alat pemadam kebakaran yang ada
- Membiarkan anak-anak bermain api
- Merokok bukan pada tempatnya (di tempat tidur, di pompa bensin dll)
- Tidak mematuhi larangan-larangan di suatu tempat

Disengaja

Suatu kebakaran yang terjadi akibat sengaja dilakukan oleh seorang dengan maksud tertentu.

Misalnya:





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

- Dilakukan oleh orang yang tidak bertanggung jawab:
 - ✓ Mencari keuntungan pribadi (persaingan)
 - ✓ Kepuasan batin (balas dendam)
 - ✓ Menghilangkan jejak
- Pada masa peperangan
 - ✓ BOM
 - ✓ Politik bumi hangus dll

2. Penyalaan Sendiri



Gambar 9. Kebakaran tanker bermuatan kimia (wartanews.com, 2014:1)

Suatu kebakaran yang terjadi dengan sendirinya akibat benda itu sendiri.

Contoh:

- Pada timbunan sampah
- Pada penyimpanan kopra, tembakau, galek, dll di gudang
- Reaksi kimia
- Pada penyimpanan bahan-bahan mudah terbakar





3. Gerakan Alam



Gambar 10. Kebakaran Akibat Gunung Meletus
(putriaurum.wordpress.com, 2014:1)

Suatu kebakaran yang terjadi akibat peristiwa alam.

Contoh:

- Gunung meletus
- Kilatan petir
- Sinar matahari

C. KLASIFIKASI KEBAKARAN

1. Kategori kebakaran

Kategori kebakaran adalah penggolongan kebakaran berdasarkan jenis bahan yang terbakar. Dengan adanya kategori tersebut, akan lebih mudah dalam pemilihan media pemadaman yang dipergunakan untuk memadamkan kebakaran.

a) Kategori Kebakaran di Indonesia berdasarkan Per-04/MEN/1980

1. Kelas A- Kebakaran bahan padat kecuali logam
2. Kelas B- Kebakaran bahan cair atau gas yang mudah terbakar
3. Kelas C- Kebakaran instalasi listrik bertegangan
4. Kelas D- Kebakaran Logam





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

b) Klasifikasi kebakaran menurut NFPA 1 dibagi dalam 5 kelas, yaitu:

1. Kelas A

yaitu kebakaran pada material yang mudah terbakar, misalnya kebakaran kertas, kayu, plastic, karet, busa dan lain-lain

2. Kelas B

yaitu kebakaran bahan cair yang mudah menimbulkan nyala api (*flammable*) dan cairan yang mudah terbakar (*combustible*) missal kebakaran bensin, solven, cat, alcohol, aspal, gemuk, minyak, gas LPG, dan gas yang mudah terbakar.

3. Kelas C

yaitu kebakaran listrik yang bertegangan

4. Kelas D

yaitu kebakaran logam, misalnya magnesium, titanium, sodium, lithium, potassium, dll.

5. Kelas K

Kebakaran pada peralatan memasak dimana termasuk medianya seperti minyak sayur-sayuran dan hewan, dan lemak.

2. Klasifikasi Tingkat Potensi Bahaya Kebakaran

Klasifikasi tingkat potensi bahaya kebakaran adalah pengelompokan atas hunian untuk disesuaikan dengan fasilitas penanggulangan kebakaran yang diperhitungkan.

a. Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-3987-1995, klasifikasi bahaya kebakaran digolongkan dalam 3 golongan, yaitu:





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

1) Bahaya Kebakaran Ringan

Bahaya kebakaran pada tempat di mana terdapat hanya sedikit barang-barang jenis A yang dapat terbakar, termasuk perlengkapan, dekorasi dan semua isinya. Tempat yang mengandung bahaya ini meliputi bangunan perumahan (hunian), pendidikan (ruang kelas), kebudayaan, kesehatan dan keagamaan.

Kebakaran berdasarkan perhitungan bahwa barang-barang dalam ruangan bersifat tidak mudah terbakar, atau api tidak mudah menjalar. Di sini juga termasuk barang-barang jenis B yang ditempatkan pada ruang tertutup dan tersimpan aman.

2) Bahaya Kebakaran Menengah

Bahaya kebakaran pada tempat dimana terletak barang-barang jenis A yang mudah terbakar dan jenis B yang dapat terbakar dalam jumlah lebih banyak dari pada yang terdapat di tempat yang mengandung bahaya kebakaran ringan. Tempat ini meliputi bangunan perkantoran, rekreasi, umum, pendidikan (ruang praktikum).

3) Bahaya Kebakaran Tinggi

Bahaya kebakaran pada tempat di mana terdapat barang-barang jenis A yang mudah terbakar dan jenis B yang dapat terbakar, yang jumlahnya lebih banyak dari yang diperkirakan dari jumlah yang terdapat pada bahaya kebakaran menengah. Tempat ini meliputi bangunan transportasi (terminal), perniagaan





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

(tempat pameran hasil produksi, *show room*), pertokoan, pasar raya, gudang.

b. Sedangkan NFPA-10 menetapkan klasifikasi tingkat potensi bahaya kebakaran terdiri dari:

1) Bahaya ringan

Bahaya ringan ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar memiliki jumlah sedikit. Contoh yang termasuk bahaya ringan adalah kantor, kelas, tempat ibadah, tempat perakitan, lobi hotel.

2) Bahaya sedang

Bahaya sedang ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar memiliki jumlah yang lebih dari klasifikasi bahaya ringan. Contoh yang termasuk bahaya sedang adalah area makan, gudang, pabrik lampu, pameran kendaraan, tempat parkir.

3) Bahaya tinggi

Bahaya tinggi ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar yang sedang digunakan, yang masih tersimpan, dan/atau sisa prosuk melebihi kapasitas. Contoh yang termasuk bahaya tinggi adalah bengkel, hangar, penggergajian kayu, pengecatan.

3. Simbol klasifikasi pada tabung alat pemadam kebakaran

Simbol Pada Tabung Alat Pemadam Kebakaran terdiri dari empat macam kelas kebakaran (*versi american standart*), Hal ini bertujuan untuk mengelompokkan media tabung alat pemadam kebakaran dengan

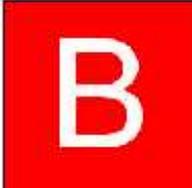




Modul Sistem Pemadam Kebakaran

kelas kebakaran sehingga mencapai kesesuaian yang berdampak kepada efektifitas alat pemadam kebakaran itu sendiri.

Tabel 1. Simbol klasifikasi kebakaran

 ORDINARY COMBUSTIBLE	<p>Untuk kebakaran kelas A adalah ordinary combustibile dengan simbol segitiga sama sisi yang diberi dasar warna hijau kemudian pada bagian tengah bertuliskan huruf A dengan tulisan ORDINARY COMBUSTIBLE.</p>
 FLAMABLE LIQUIDS	<p>Untuk kebakaran kelas B adalah flamable liquids dengan simbol gambar bujur sangkar dengan warna dasar merah sedangkan pada bagian tengah berlogo huruf B dengan tulisan FLAMABLE LIQUIDS.</p>
 ELECTRICAL EQUIPMENT	<p>Untuk klasifikasi kebakaran kelas C adalah electrical equipment dengan simbol gambar lingkaran dan diberi dasar warna biru dan pada bagian tengahnya bertuliskan huruf C dengan tulisan ELECTRICAL EQUIPMENT.</p>
 COMBUSTIBLE METALS	<p>Pada kelas D adalah combustibile metals dengan simbol bintang lima dengan warna dasar kuning serta pada bagian tengahnya bertuliskan huruf D dan bertuliskan COMBUSTIBLE METALS</p>





RANGKUMAN

1. Kebakaran adalah bahaya yang ditimbulkan oleh adanya nyala api yang tidak terkendali dan dapat mengancam keselamatan jiwa maupun harta benda.
2. Api adalah suatu reaksi kimia yang sedang berlangsung antara bahan bakar, panas dan oksigen yang diikuti oleh pengeluaran cahaya dan panas.
3. Faktor terjadinya kebakaran yaitu:
 - Faktor manusia
 - Faktor alam
 - Faktor penyalaan sendiri
4. Klasifikasi kebakaran yang digunakan di Indonesia yaitu:
 - a. Kategori Kebakaran
 1. Kelas A- Kebakaran bahan padat kecuali logam
 2. Kelas B- Kebakaran bahan cair atau gas yang mudah terbakar
 3. Kelas C- Kebakaran instalasi listrik bertegangan
 4. Kelas D- Kebakaran Logam
 - b. Bahaya kebakaran
 1. Bahaya kebakaran ringan
 2. Bahaya kebakaran menengah
 3. Bahaya kebakaran tinggi





LATIHAN SOAL KEGIATAN BELAJAR 1 DASAR TERJADINYA API

1. Berikut ini nyala api yang dianggap sebagai terjadi kebakaran adalah...
 - a. Api pada Kompor yang sedang digunakan untuk memasak
 - b. Api pada Kompor yang sedang digunakan untuk memasak dan tidak terkendali
 - c. Api pada korek api yang digunakan untuk menyalakan lilin
 - d. Api pada lilin
 - e. Api yang digunakan untuk LAS
2. Api terjadi karena adanya reaksi tiga unsur kimia yaitu antara...
 - a. Bahan bakar, benda dan panas
 - b. Bahan bakar, dingin dan oksigen
 - c. Bahan bakar, panas dan karbondioksida
 - d. Bahan bakar, panas dan oksigen
 - e. Bahan bakar, minyak dan oksigen
3. Panas yang berasal dari sumber-sumber panas, dapat berpindah melalui cara berikut ini, kecuali...
 - a. Radiasi
 - b. Konduksi
 - c. Konveksi
 - d. kontroversi
 - e. Loncatan bunga api
4. Berikut ini yang bukan termasuk sumber panas yaitu...
 - a. Kayu
 - b. Listrik
 - c. Sinar matahari
 - d. Gesekan
 - e. Petir
5. Meletakkan lilin yang sedang menyala di tempat yang mudah terbakar merupakan faktor penyebab kebakaran akibat...
 - a. Faktor alam
 - b. Faktor manusia
 - c. Faktor penyalaan sendiri
 - d. Faktor cahaya
 - e. Faktor kepuasan





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

6. Berikut contoh perbuatan yang dilakukan oleh seorang yang telah mengetahui tentang cara penanggulangan kebakaran, namun lalai dalam melakukan kegiatan/aktifitas yang menyebabkan kebakaran kecuali...
 - a. Tidak pernah mau merawat, memperhatikan, meneliti, memeriksa atau mengadakan pengontrolan secara rutin peralatan yang sedang atau mau dipakai (kompur, generator, instalasi listrik, peralatan listrik dll)
 - b. Mengadakan pengamatan terhadap lingkungan situasi setempat sewaktu bekerja, meninggalkan ruang kerja, atau waktu meninggalkan rumah.
 - c. Tidak pernah melakukan perawatan rutin terhadap perlengkapan alat pemadam kebakaran yang ada
 - d. Membiarkan anak-anak bermain api
 - e. Merokok bukan pada tempatnya (di tempat tidur, di pompa bensin dll)

7. Berikut contoh suatu kebakaran yang terjadi akibat peristiwa alam kecuali...
 - a. Gunung meletus
 - b. Ledakan bom
 - c. Sinar matahari
 - d. Gempa bumi
 - e. Kilatan petir

8. Kebakaran yang diakibatkan karena listrik dan masih terdapat aliran listrik termasuk klasifikasi kelas?
 - a. Klas A
 - b. Klas B
 - c. Klas C
 - d. Klas D
 - e. Klas Z

9. Kebakaran yang diakibatkan karena bensin yang terbakar termasuk klasifikasi kelas?
 - a. Klas Z
 - b. Klas D
 - c. Klas C
 - d. Klas B
 - e. Klas A





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

10. Perhatikan gambar kebakaran dapur di bawah ini!



Dari gambar diatas, termasuk klasifikasi ketegori kebakaran berdasarkan peraturan pemerintah Indonesia adalah?

- c. Klas A
 - d. Klas C
 - e. Klas Z
 - d. Klas B
 - e. Klas D
11. Bedasarkan gambar kebakaran dapur pada soal no.10, termasuk klasifikasi tingkat potensi bahaya kebakaran berdasarkan SNI adalah?
- a. Bahaya kebakaran ringan
 - b. Bahaya kebakaran tidak berbahaya
 - c. Bahaya kebakaran tinggi
 - d. Bahaya kebakaran menengah
 - e. Bahaya kebakaran berbahaya
12. Bedasarkan gambar kebakaran dapur pada soal no.10, faktor terjadinya kebakn adalah?
- a. Faktor manusia
 - b. Faktor alam
 - c. Faktor penyalaan sendiri
 - d. Faktor cuaca
 - e. Faktor suhu





13.



Gambar simbol diatas merupakan simbol untuk klasifikasi kebakaran jika bahan yang terbakar adalah...

- Kebakaran logam
- Bahan bakar cair
- Kebakaran mengandung listrik
- Bahan bakar BBM
- Bahan bakarnya kayu

14.



Gambar simbol diatas merupakan simbol untuk klasifikasi kebakaran jika bahan yang terbakar adalah...

- Bahan bakarnya kayu
- Bahan bakar cair
- Kebakaran logam
- Kebakaran mengandung listrik
- Bahan bakar BBM





UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Cocokkanlah jawaban siswa dengan kunci jawaban latihan soal kegiatan belajar 1 yang terdapat pada bagian belakang modul ini. Jika jawaban sudah sesuai dengan kunci jawaban, maka siswa dapat meneruskan dengan kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi, jika masih belum sesuai dengan kunci jawaban, siswa harus mengulangi kegiatan belajar 1 ini, terutama bagian yang dianggap belum dikuasai.

Rumus perhitungan:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{14} \times 100$$

kriteria penilaian:

- 90 - 100 : sangat baik
- 80 - 89 : baik
- 65 - 79 : cukup
- < 56 : kurang

Apabila tingkat penguasaan siswa ≥ 80 artinya penguasaan siswa baik atau sangat baik, maka siswa dapat melanjutkan ke kegiatan belajar 2. Namun, apabila tingkat penguasaan siswa ≤ 79 maka disarankan untuk mempelajari kembali kegiatan belajar 1, khususnya pada bagian yang belum dikuasai.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Kunci Jawaban Latihan Soal Kegiatan Belajar 1 Dasar Terjadinya Api

1. b
2. d
3. d
4. a
5. b
6. b
7. b
8. c
9. e
10. b
11. d
12. a
13. e
14. d





KEGIATAN BELAJAR 2

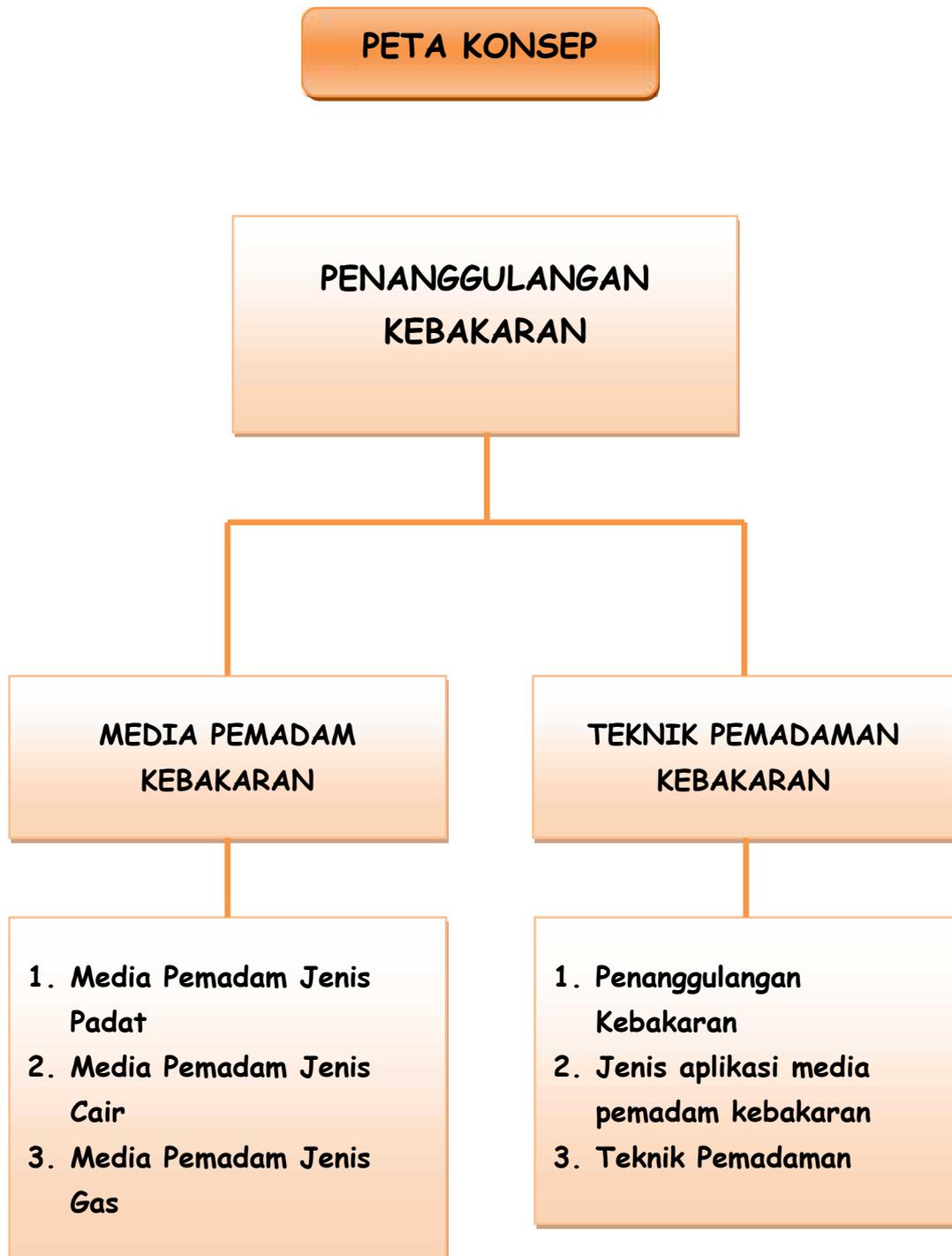
PENANGGULANGAN KEBAKARAN



Setelah pembelajaran modul pada kegiatan belajar 2 tentang penanggulangan kebakaran diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis padat
2. Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis cair
3. Menjelaskan media pemadam kebakaran jenis gas
4. Menjelaskan aplikasi jenis media pemadam kebakaran
5. Menjelaskan teknik pemadam kebakaran





Gambar 11. Peta Konsep Penanggulangan Kebakaran





Aktivitas 2

Media apa saja yang bisa digunakan untuk memadamkan kebakaran? Dan bagaimana cara memadamkan kebakaran? Mari kita pelajari bersama sama.

PENANGGULANGAN KEBAKARAN

A. MEDIA PEMADAM KEBAKARAN

Alat pemadam api adalah sebuah seperangkat alat yang didesain dan digunakan untuk memadamkan jenis api yang dapat membahayakan jiwa dan asset berharga dari kebakaran. Perkembangan alat pemadam kebakaran selalu mengikuti perkembangan jaman dan teknologi, baik dalam bentuk modern maupun tradisional. Suatu perangkat proteksi aktif kebakaran portable bisa digunakan untuk memadamkan dan mengendalikan api dalam situasi darurat namun tidak untuk memadamkan jenis api yang besar dan tidak terkontrol seperti api yang telah mencapai langit-langit dan membahayakan pengguna dimana situasi api tersebut menutup jalan keluar (*escape*), bahaya akan kekurangan oksigen (O_2) oleh asap, bahaya potensi terjadi ledakan, dan sebagainya atau jenis api yang membutuhkan penanganan dan keahlian dari departemen pemadam kebakaran.

Adapun definisi Alat Pemadam Api Ringan adalah sebagai berikut:





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

- ✓ Menurut (PER.04/MEN/1980).

Alat pemadam api ringan adalah alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadinya kebakaran.

- ✓ Menurut SNI 03-3987-1995

APAR adalah alat pemadam api ringan yang ringan, mudah dibawa/dipindahkan dan dilayani oleh satu orang dan alat tersebut hanya digunakan untuk memadamkan api pada mula terjadi kebakaran pada saat api belum terlalu besar.

Kemampuan dari Alat Pemadam Api Ringan sangat terbatas, maka penggunaannya hanya pada tahap awal saja, yaitu pada 5 menit pertama saat terjadinya kebakaran. Namun demikian tindakan pemadaman pada tahap lima menit pertama sangat menentukan.

Berat dari APAR dibagi menjadi jenis:

- *Portable* : Antara (0,5-16 kg)
- *Semi Portable* : Antara (16-36 kg)

Media pemadam menurut fasenya dibagi menjadi 3 (tiga) macam:

1. **Media pemadam jenis padat** : pasir, tanah, selimut api (*fire blanket*), tepung kimia (*dry chemical*).

a. Jenis Pasir dan Tanah

Fungsi utama ialah membatasi menjalarnya kebakaran, namun untuk kebakaran kecil dapat dipergunakan untuk menutupi permukaan bahan bakar yang terbakar sehingga memisahkan udara dari proses kebakaran yang terjadi, dengan demikian api akan





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

padam. Pasir/tanah sangat baik untuk kebakaran lantai / tanah datar dapat dipakai untuk membendung tumpahan minyak, sehingga kebakaran tidak meluas.

Cara penggunaan dengan metode isolasi yaitu pasir / tanah ditaburkan mulai dari tepi hingga seluruh permukaan yang terbakar tertutup rata.

b. Selimut api (*Fire blanket*)



Gambar 12. Penggunaan Selimut Api (Sedaya, 2006:4)

Fire blanket adalah metode penyelimutan (*smothering*), yaitu memisahkan bahan yang terbakar dengan udara, dengan menutup jalannya udara masuk sehingga api akan padam. Terbuat dari bahan kain katun jenis kanvas, *fiber glass*, karung goni, *silicone coated fiber*, dll yang tidak mudah terbakar oleh api

c. Jenis Tepung Kimia

Menurut klas kebakaran yang dipadamkan, maka tepung kimia dibagi menjadi 3 jenis yaitu:





1) Jenis Tepung Kimia Biasa (Regular)



Gambar 13. APAR Jenis Tepung Kimia Biasa (Agenpemadam.amare.co.id, 2012:1)

Kebakaran yang dipadamkan adalah kebakaran kelas A, B, dan C misalnya: cairan, gas dan listrik. Jarak pancaran 3 - 8 meter, Lama pancaran kurang lebih 13 detik tergantung kapasitas tabung.

Bahan baku tepung kimia regular:

- Sodium bicarbonat/ baking soda (NaHCO_3)
- Potasium bicarbonat (KHCO_3) ini dikenal sebagai purple "K" yaitu untuk mencegah sifat higroskopis (mengisap air), dan penggumpalan serta untuk memberikan daya pengaktifan yang lebih baik, maka ditambah logam *stearte* dan lain *additive* (rahasia perusahaan/pembuatnya).
- Potasium carbonat yang dikenal sebagai "Monnex "
- Potasium Chloride (KCL) yang dikenal sebagai Super "K"





2) Jenis Tepung Kimia Serbaguna (Multipurpose)



Gambar 14. APAR Tepung Kimia ABC
(Agenpemadam.amare.co.id, 2012:1)

Tepung ini dikenal sebagai tepung kimia ABC. Tepung sangat efektif untuk memadamkan kebakaran kelas A, B, dan C misalnya: minyak, kayu, gas dan listrik. Jarak pancaran 3 - 8 meter, Lama pancaran kurang lebih 13 detik tergantung kapasitas tabung. Bahan baku tepung kimia multipurpose:

- Tepung Amonium Phosphate (MAP) atau (Phosporik Acid Bihydroginate Ammonium/Ammonium Hydrphospat Primer ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$))
- Kalium Sulfate (K_2SO_4)

Tepung Kimia Multipurpose mempunyai sifat:

- ✓ Dapat menyerap panas dan menahan radiasi panas sekaligus mendinginkan
- ✓ Mempunyai daya lekat yang baik
- ✓ Bukan penghantar listrik
- ✓ Menghalangi terjadinya oksidasi pada Bahan Bakar





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Hal yang perlu diperhatikan untuk dihindari sewaktu menggunakan media pemadaman ini adalah bahwa pada saat $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ini bereaksi memadamkan kebakaran akan menimbulkan Gas Ammonia (NH_3), gas ini tidak berwarna, baunya sangat menusuk hidung dan dapat menyebabkan keluarnya air mata.

3) Jenis Tepung Kimia Kering (Khusus)



Gambar 15. APAR *Dry Powder* (Badger Fire Protection, 2009:1)

Tepung kimia khusus atau tepung kimia kering atau *dry powder* untuk memadamka api dari Klas kebakaran D (logam). Jarak pancaran 0.9 - 3 meter, Lama pancaran kurang lebih 13 - 24 detik tergantung kapasitas tabung. Bahan baku tepung kimia kering dapat dibedakan sbb:

- Campuran Kalium Chloride, Barium Chloride, Magnesium Chloride, Natrium Chloride dan Kalsium Chloride.
- Bubuk grafik dengan berbagai campuran lain seperti Organic Phosphate. Dalam perdagangan jenis ini dikenal dengan





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

jenis nama antara lain : Lith-X powder, Metal-X Guard powder, Pyrene G-L Powder.

- Campuran Sodium Chloride tri Kalsium Phosphate, metal Stearate dan termoplastic. Dalam perdagangan dijual dengan nama Mat-L-X powder.
- Campuran *Sodium Chloride* , *Amonium Phosphate*. Dalam perdagangan dikenal dengan nama *Pyromet Powder*.

Cara kerja tepung kimia dalam memadamkan api:

- ✓ Secara fisis yaitu memutuskan hubungan udara luar dengan benda yang terbakar (smothering) atau penyelimutan bahan bakar, sehingga tidak terjadi pencampuran antara oksigen dengan bahan bakar (isolasi). Hampir semua tepung kimia mempunyai cara kerja yang seperti ini.
- ✓ Secara kimiawi yaitu memutuskan rantai reaksi pembakaran, dimana partikel-partikel tepung kimia tersebut akan menyerap radikal hidroksil dari api. Tepung kimia yang bekerja secara kimiawi, terutama yang berbahan baku potassium bikarbonat (KHCO_3) dan Mono Ammonium Phosphate ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$).

Pada umumnya tepung kimia pada APAR ini tahan disimpan 4 sampai dengan 5 tahun, setelah itu tepung kimianya harus diganti kembali.





2. Media Pemadam Jenis Cair : Air, Busa

Media Pemadam Jenis Cair terbagi dalam beberapa jenis, antara lain :

a. Jenis Air bertekanan (*Water Pressurized type*)



Gambar 16. APAR Air Bertekanan
(Agenpemadam.Amare.Co.Id, 2012:1)

Water Pressurized type, merupakan alat pemadam api modern dengan bahan dasar pemadam air dengan tekanan udara yang dimampatkan, untuk pemampatan air yang terdapat dalam tabung dapat dilakukan dengan cara menggunakan tenaga dorong (udara yang dimampatkan) untuk memancarkan keluaranya air (*Stored pressure type water extinguisher*) dan menggunakan tenaga dorong *cartridge gas CO₂/N₂* (*Cartridge operated type water extinguisher*). Alat pemadam api ini efektif untuk memadamkan api kelas A dan hanya dapat memadamkan api dari kebakaran Klas A. Jarak pancaran ± 13 meter dan lama pancaran ± 1 menit tergantung kapasitas tabung. Dikarenakan air dapat berfungsi sebagai





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

penghantar listrik, maka air sangat berbahaya untuk memadamkan api dari kebakaran Klas C (listrik). Demikian pula terhadap Klas kebakaran B, air kurang efisien bahkan tidak jarang dapat memperbesar kebakaran. Dalam pemadaman kebakaran, air adalah media pemadam yang paling banyak dipergunakan, hal ini dikarenakan air mempunyai beberapa keuntungan antara lain:

- 1) Mudah didapat dalam jumlah yang banyak
- 2) Harganya murah
- 3) Mudah disimpan, diangkut dan dialirkan
- 4) Dapat dipancarkan dalam bentuk :
 - *Jet (Jet Stream)*
 - *Setengah tirai (Coarse Spray Stream)*
 - *Tirai (Spray Stream)*
 - Mempunyai daya mengembang yang besar dan daya untuk penguapan yang tinggi.

Air dalam pemadaman bekerja secara fisis yaitu :

- 1) Mendinginkan

Air (*Water*) mempunyai daya penyerap panas yang cukup tinggi, dalam hal ini berfungsi sebagai pendingin. Panas yang diserap dari 15°C sampai 100°C : 84,4 KCal/kg (152BTU/ lb). Panas laten penguapan : 538KCal/kg (970BTU/ lb). Panas yang diserap air dari 15°C sampai menjadi uap (100°C) adalah 622KCal /kg atau 1122BTU/lb (9362BTU /galon).





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

2) Menyelimuti

Air yang terkena panas berubah menjadi uap dan uap tersebutlah yang menyelimuti bahan bakar yang terbakar. Dalam penyelimutan ini air cukup efektif karena dari 1 liter air akan berubah menjadi uap sebanyak 1670 liter uap air.

b. Jenis Busa (*Aqueous Film Forming Foam*)



Gambar 17. APAR busa kimia (Global Mitra Proteksindo, 2014:1)

Aqueous Film Forming Foam (Foam AFFF) merupakan media berbasis air dan sering mengandung *surfaktan* berbasis *hidrokarbon* seperti *sulfat sodium alkyl*, *fluoro surfactant* seperti : *fluorotelomers*, asam *perfluorooctanoic* (PFOA), dan asam *perfluorooctanesulfonic* (PFOS). Senyawa kimia tersebut mempunyai kemampuan untuk menyebar di permukaan cairan berbasis *hidrokarbon*. *Alcohol resistant aqueous film forming foams* (AR AFFF) adalah busa atau foam yang tahan terhadap reaksi dari alkohol serta dapat membentuk lapisan semen atau pelindung ketika





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

dipakai atau disemprotkan. Jarak pancaran 9 - 12 meter, Lama pancaran kurang lebih 1,5 menit tergantung kapasitas tabung.

Keunggulan *Foam AFFF* :

- ✓ Dapat dipakai untuk memadamkan api kelas A namun sangat cocok jika digunakan untuk kelas B.
- ✓ Busa atau Foam bersifat ringan, sangat efektif untuk memadamkan zat cair yang mudah terbakar dengan cara mengisolasi Oxygen (O_2) serta menutupi permukaan zat cair untuk menghindari api yang dapat menjalar (meluas) kembali.
- ✓ Tidak berbahaya terhadap tumbuhan, hewan terutama manusia.
- ✓ Bersifat Konduktif atau Penghantar Listrik yang baik sehingga tidak bisa dipakai untuk memadamkan api kelas C.

3. Jenis Gas

Media Pemadam Jenis gas terbagi dalam beberapa jenis, antara lain:

a. Jenis *Carbon Dioxide* (CO_2)



Gambar 18. APAR Jenis *Carbon Dioxide*
(Agenpemadam.amare.co.id, 2012:1)





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Gas Karbon Dioksida (CO_2) merupakan senyawa bahan kimia yang terbentuk dari 1 atom karbon + 2 atom oksigen, yang dapat dihasilkan baik dari kegiatan alamiah maupun kegiatan manusia. Jarak pancaran $\pm 1 - 2,5$ meter dengan lama pancaran $\pm 8 - 10$ detik tergantung kapasitas tabung.

Keunggulan media jenis Gas CO_2 :

- ✓ Dapat dipakai untuk memadamkan jenis kebakaran kelas B dan C karena berbentuk bahan gas, CO_2 tidak merusak dan berdayaguna yang efektif dan bersih.
- ✓ Karbon Dioksida (CO_2) dapat menyerap panas dan sekaligus mendinginkan.
- ✓ Sangat efisien dan efektif penggunaannya dalam ruangan seperti kantor, lab dan ruangan tertutup lainnya.
- ✓ Material konstruksi tabung dirancang khusus untuk menahan tekanan tinggi dan dilengkapi dengan selang yang panjang dengan *nozzle* yang berbentuk corong untuk mengarahkan keluaranya gas CO_2 .
- ✓ Tidak berbahaya terhadap tumbuhan, hewan terutama manusia namun berbahaya bagi manusia apabila CO_2 didalam ruangan lebih besar daripada Oksigen (O_2).





b. Jenis Gas Pengganti Hallon (HCFC-141b)



Gambar 19. APAR jenis Gas Pengganti Hallon (Erro Fire,2014: 1)

Gas Pengganti Hallon (HCFC-141b) merupakan senyawa kimia *hydrochlorofluorocarbon* (HCFC) dan merupakan senyawa dari 1,1 *dichloro, 1 fluoroethane* dan *Chemical Abstracts*. Jarak pancaran kurang lebih 1 - 2,5 meter dengan lama pancaran kurang lebih 8 - 10 detik tergantung kapasitas tabung.

Keunggulan media jenis Gas CO₂ :

- ✓ Merupakan pemadam api yang bersih dan tidak meninggalkan residu.
- ✓ Merupakan penghantar listrik yang buruk (isolator) sehingga tidak akan menyebabkan kerusakan pada peralatan elektronik dan alat perkantoran modern lainnya.
- ✓ Tidak berbahaya terhadap tumbuhan, hewan terutama manusia.
- ✓ Sangat efektif untuk digunakan pada semua resiko kelas kebakaran A, B dan C.





B. TEKNIK PEMADAMAN KEBAKARAN

1. Penanggulangan Kebakaran

Karena kebakaran adalah suatu malapetaka, maka perlu diperhatikan penanggulangannya, yaitu segala upaya yang dilakukan untuk menyelamatkan dan memadamkan api serta memperkecil kerugian akibat kebakaran. Penanggulangan dapat dilakukan sebelum, pada saat dan sudah terjadi kebakaran.

Usaha yang dilakukan untuk menghindari kebakaran yaitu dengan usaha Pencegahan. Pencegahan dalam hal ini adalah suatu usaha secara bersama untuk menghindari kebakaran dalam arti meniadakan kemungkinan terjadinya kebakaran. Usaha ini pada mulanya dilakukan oleh pihak yang berwenang dan menuntut peran serta dari masyarakat. Sedangkan usaha - usaha yang dilakukan Pemerintah adalah :

- a. Mengadakan dan menjalankan undang - undang / peraturan daerah seperti :
 - 1) Undang - undang gangguan yang mengatur segala sesuatu yang berhubungan dengan tempat tinggal atau tempat mendirikan bangunan.
 - 2) Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/KPTS/1985 tentang ketentuan pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran pada gedung bertingkat.
 - 3) Peraturan Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 3 tahun 1992 tentang ketentuan penanggulangan bahaya kebakaran dalam wilayah DKI Jakarta.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

- b. Mengadakan perbaikan kampung yang meliputi sarana sarana fisik berupa pembuatan jaringan jalan dan sarana sanitasi, serta meningkatkan kesejahteraan sosial penduduk.
- c. Mengadakan penyuluhan kepada masyarakat yang berkaitan dengan masalah kebakaran, perlu ditekankan bahwa undang - undang / peraturan daerah yang ada serta penyuluhan - penyuluhan yang diadakan sama sekali tidak berguna bila tidak dijalankan dengan baik.

2. Jenis aplikasi media pemadam kebakaran

Sebelum memadamkan kebakaran, harus mengetahui lebih dahulu klasifikasi kebakaran berdasarkan jenis bahan yang terbakar. Klasifikasi kebakaran ialah penggolongan atau pembagian kebakaran atau jenis bahan bakarnya. Tujuan klasifikasi ini adalah agar memudahkan kita dalam usaha pencegahan dan pemadaman kebakaran. Kita dapat memilih media pemadam yang tepat dan sesuai bagi suatu jenis kebakaran, sehingga usaha pencegahan dan pemadaman akan berdaya guna dan tepat guna.

Klasifikasi	Jenis kebakaran	Jenis media pemadam			
		Tipe basah		Tipe kering	
		Air	Busa	Powder	Clean Agent
Klas A	Bahan spt (kayu, kertas, kain dsb.)	VV	V	VV	V*)
	Bahan berharga	XX	XX	VV**)	VV
Klas B	Bahan cair	XXX	VV	VV	V*)
	Bahan gas	X	X	VV	V*)
Klas C	Panel listrik	XXX	XXX	VV	VVV
Klas D	Kalium, litium, magnesium	XXX	XXX	Khusus	XXX

Keterangan :

VV :	Sangat efektif	X :	Tidak tepat
VV :	Dapat digunakan	XX :	Merusak
V :	Kurang tepat / tidak dianjurkan	XXX :	Berbahaya
*) :	Tidak efisien	**):	Kotor / korosif

Gambar 20. Jenis Aplikasi Media Pemadam Kebakaran





✓ Cara Menggunakan Alat Pemadam Api (Tabung APAR)

Walaupun berbeda bentuk dan ukuran, namun berbagai merk Alat Pemadam Api Ringan umumnya memiliki cara kerja yang hampir sama :
Di dalam bahasa Inggris terdapat singkatan untuk memudahkan kita mengingat cara menggunakan alat pemadam api ringan, yaitu :

PASS

Pull atau Tarik Pin hingga segel putus atau terlepas.

Pin berada di atas Tabung APAR (Alat Pemadam Api), Pin juga berfungsi sebagai pengaman *handle* atau pegangan dari penekanan Alat Pemadam Api yang tidak disengaja.

Aim /Arahkan *nozzle* atau ujung hose Alat Pemadam Api yang kita pegang ke arah pusat api.

Squeeze atau Tekan handle atau Pegangan Untuk mengeluarkan/ menyemprotkan isi tabung.

Pada beberapa merk handle penyemprot terletak Di bagian ujung hose.

Sweep/Sapukan *nozzle* yang kita pegang ke arah Kiri dan Kanan api, agar media yang disemprotkan merata mengenai api yang sedang terbakar





Gambar 21. Prosedur penggunaan APAR

Perlu diingat setiap jenis alat pemadam api ringan memiliki kemampuan jangkauan yang berbeda, disamping itu perhatikan arah angin sebelum kita mulai menyembrotkan isi tabung pemadam. Jangan sampai posisi kita berdiri berlawanan dengan arah angin, karena akan membahayakan diri kita sendiri. Sebaiknya kita berdiri diposisi membelakangi arah angin selain untuk menghindari tiupan hawa panas juga menghindarkan kita dari media yg kita semprotkan kembali kearah kita.

3. Teknik Pemadaman

Di dalam teknik pemadaman kebakaran dikenal dengan apa yang disebut segitiga api, untuk memadamkan api atau untuk mencegah timbulnya api, kita harus menghilangkan salah satu unsur segitiga api atau merusak konsentrasi dari ketiga unsur tersebut, yaitu dengan cara:





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

1. Menghilangkan/membatasi atau mengurangi bahan bakar (*starvation*).

Pemindahan bahan mudah terbakar untuk mematikan api memang efektif, tapi pada prakteknya memang sulit. Sebagai contoh cara memindahkan bahan bakar yaitu dengan menutup kerangan, memompa minyak ketempat lain, memindahkan bahan yang mudah terbakar dll. Cara lain adalah dengan menyiram air pada bahan tersebut atau membuat penahan/pencegah terjadinya penguapan bahan tersebut yaitu dengan foam yang menghentikan/memisahkan minyak dengan daerah pembakaran.

2. Memisahkan uap bahan bakar dengan udara (*penyelimutan/smothering*). Sedangkan prinsip mengurangi kadar oksigen diudara disebut pengenceran/*dilusi*.

Salah satu contoh cara ini ialah memadamkan minyak terbakar dipenggorengan dengan jalan menutup penggorengan tersebut. Penyelimutan ini biasanya adalah salah satu cara yang paling mudah untuk memadamkan api.

3. Mengurangi panas bahan bakar sampai temperatur dibawah titik penyalanya (*pendinginan/cooling*).

Salah satu cara yang paling luas untuk memadamkan api adalah dengan cara pendinginan. Pengontrolan suhu mendapatkan penyerapan panas dengan pendinginan bahan baku sampai titik sehingga tidak bisa menguap untuk menyuplai uap untuk pembakaran. Air adalah salahsatu bahan penyerap panas yang terbaik dari bahan lainnya.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

4. Memutus rantai reaksi api baik secara kimiawi maupun secara fisis (*breaking chain reaction*).

Penelitian yang telah dilakukan dalam beberapa tahun belakangan membuktikan bahwa pernyataan yang paling dekat tentang pemisah panas, pemisahan bahan bakar, atau pemisahan oksigen dalam pemadaman kebakaran tidak berlaku, bila Dry Powder atau bahan-bahan yang mengandung hidrokarbon dipakai untuk bahan pemadam. Bahan-bahan ini adalah produk-produk menengah yang reaksinya lambat dalam reaksi kebakaran untuk menurunkan suhu panas (tingkatan evolusi suhu panas) dan untuk pemadam.





LEMBAR KEGIATAN SISWA MEDIA PEMADAM KEBAKARAN

1. Tujuan :
Mengamati media pemadam kebakaran di lingkungan sekitar
2. Alat dan bahan :
 - a. Alat tulis
 - b. Alat ukur/meteran
 - c. Kamera
3. Cara kerja :
 - a. Lakukan observasi terhadap beberapa tempat (Di rumah, Bengkel, Rumah sakit/puskesmas, POM bensin, Perkantoran dll) di lingkungan sekitar, amati apakah terdapat alat pemadam kebakaran?
 - b. Catat jenis media pemadam kebakaran yang terdapat di beberapa tempat dan ambil gambar fotonya!
 - c. Masukkan data pengamatan kedalam table pengamatan!

No	Jenis Tempat	Jenis media pemadam kebakaran	Jumlah media pemadam kebakaran pada 1 tempat

4. Diskusikan dengan kelompok anda!
 - a. Apa fungsi jenis media pemadam kebakaran tersebut? Jelaskan!
 - b. Kesesuaian jenis media pemadam kebakaran dengan tempat? Jelaskan!





RANGKUMAN

1. Alat pemadam api ringan adalah alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadinya kebakaran.
2. Media Pemadam Jenis Padat yaitu Pasir, tanah, Selimut api (*fire blanket*), Tepung kimia (*dry chemical*)
3. Media Pemadam Jenis Cair yaitu Jenis Air bertekanan (*Water Pressurized type*), Jenis Busa (*Aqueous Film Forming Foam*)
4. Media Pemadam Jenis Gas yaitu Jenis *Carbon Dioxide* (CO₂), Jenis Gas Pengganti Hallon (HCFC-141b)
5. Cara menggunakan alat pemadam api ringan, yaitu : *Pull, Aim, Squeeze, Sweep*
6. Usaha yang dilakukan untuk menghindari kebakaran yaitu suatu usaha secara bersama untuk menghindari kebakaran dalam arti meniadakan kemungkinan terjadinya kebakaran.
7. Cara menggunakan alat pemadam api ringan, yaitu : *Pull, Aim, Squeeze, Sweep*.
8. Teknik memadamkan kebakaran:
 - a. Menghilangkan/membatasi atau mengurangi bahan bakar (*starvation*).
 - b. Memisahkan uap bahan bakar dengan udara (penyelimutan/*smothering*), Sedangkan prinsip mengurangi kadar oksigen diudara disebut pengenceran/*dilusi*.
 - c. Mengurangi panas bahan bakar sampai temperatur dibawah titik penyalanya (*pendinginan/cooling*).
 - d. Memutus rantai reaksi api baik secara kimiawi maupun secara fisis (*breaking chain reaction*).





LATIHAN SOAL KEGIATAN BELAJAR 2

MEDIA PEMADAM KEBAKARAN

1. Penggunaan APAR sangat terbatas untuk memadamkan kebakaran, saat kebakaran pada...
 - a. Awal terjadinya kebakaran
 - b. Akhir terjadinya kebakaran
 - c. Api sudah menjalar di seluruh ruangan
 - d. Api menjalar di semua tempat
 - e. Semua jawaban benar
2. Berikut adalah media pemadam kebakaran jenis padat, kecuali...
 - a. Pasir
 - b. Foam
 - c. Powder multipurpose
 - d. Powder khusus
 - e. Powder reguler
3. Keuntungan menggunakan APAR jenis powder adalah...
 - a. Bukan penghantar listrik
 - b. Tidak meninggalkan bekas
 - c. Sangat efisien dan efektif penggunaannya dalam ruangan seperti kantor, lab dan ruangan tertutup lainnya.
 - d. Dapat dipakai untuk memadamkan api kelas A namun sangat tidak cocok jika digunakan untuk kelas B.
 - e. Dapat dipakai untuk memadamkan api kelas B namun sangat tidak cocok jika digunakan untuk kelas C.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

4. Keuntungan menggunakan APAR jenis gas adalah...
- Dapat dipakai untuk memadamkan api kelas B namun sangat tidak cocok jika digunakan untuk kelas D.
 - Tidak efisien dan efektif penggunaannya dalam ruangan seperti kantor, lab dan ruangan tertutup lainnya.
 - Sangat efisien dan efektif penggunaannya dalam ruangan seperti kantor, lab dan ruangan tertutup lainnya.
 - Dapat dipakai untuk memadamkan api kelas A namun sangat tidak cocok jika digunakan untuk kelas B.
 - Dapat dipakai untuk memadamkan api kelas B namun sangat tidak cocok jika digunakan untuk kelas C.

5.



Gambar APAR disamping dapat memadamkan kebakaran klas,kecuali...

- Klas A
- Klas B
- Klas C
- Klas D
- Klas A,B dan C

6.



Gambar APAR disamping dapat memadamkan kebakaran klas...

- Klas A
- Klas B
- Klas C
- Klas D
- Klas A,B dan C





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

7.



Gambar APAR disamping dapat memadamkan kebakaran klas...

- a. Klas A dan B
- b. Klas B dan C
- c. Klas C dan D
- d. Klas D dan A
- e. Klas A,B dan C

8.



Penggunaan APAR yang paling tepat untuk memadamkan jenis kebakaran seperti gambar di samping adalah...

- a. APAR water
- b. APAR foam
- c. APAR gas
- d. APAR powder
- e. APAR fire blanket

9. Berapa jarak pancaran APAR jenis ABC-Powder?

- a. 3-8 m
- b. 9-12m
- c. 13-15m
- d. 16-20m
- e. 21-25m

10. Berapa lama rata-rata pancaran setiap APAR?

- a. 10 menit
- b. 3 menit
- c. 5 menit
- d. 7 menit
- e. 1 menit

11. Jenis kebakaran panel listrik sangat efektif jika dipadamkan menggunakan media pemadam kebakaran jenis...

- a. Tipe basah
- b. Air
- c. Busa
- d. Powder
- e. Clean agent





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

12. Jenis kebakaran kelas A tetapi yang terbakar barang berharga sangat efektif jika dipadamkan menggunakan media pemadam kebakaran jenis...
- a. Tipe basah
 - b. Air
 - c. Busa
 - d. Powder
 - e. Clean agent
13. Jenis kebakaran bahan cair berbahaya jika dipadamkan menggunakan media pemadam kebakaran jenis...
- a. Tipe kering
 - b. Air
 - c. Busa
 - d. Powder
 - e. Clean agent
14. Berikut merupakan teknik memadamkan kebakaran kecuali...
- a. *Starvation*
 - b. *Smothering*
 - c. *Cooling*
 - d. *Reaction*
 - e. *Breaking chain reaction*





UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Cocokkanlah jawaban siswa dengan kunci jawaban latihan soal kegiatan belajar 2 yang terdapat pada bagian belakang modul ini. Jika jawaban sudah sesuai dengan kunci jawaban, maka siswa dapat meneruskan dengan kegiatan belajar selanjutnya. Akan tetapi, jika masih belum sesuai dengan kunci jawaban, siswa harus mengulangi kegiatan belajar 2 ini, terutama bagian yang dianggap belum dikuasai.

Rumus perhitungan:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{14} \times 100$$

kriteria penilaian:

- 90 - 100 : sangat baik
- 80 - 89 : baik
- 65 - 79 : cukup
- < 56 : kurang

Apabila tingkat penguasaan siswa ≥ 80 artinya penguasaan siswa baik atau sangat baik, maka siswa dapat melanjutkan ke kegiatan belajar selanjutnya. Namun, apabila tingkat penguasaan siswa ≤ 79 maka disarankan untuk mempelajari kembali kegiatan belajar 2, khususnya pada bagian yang belum dikuasai.





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Kunci Jawaban Latihan Soal Kegiatan Belajar 2 Media Pemadam Kebakaran

1. a
2. b
3. a
4. c
5. d
6. a
7. a
8. d
9. a
10. e
11. e
12. e
13. b
14. d





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

PENUTUP

Dengan menggunakan modul ini diharapkan siswa dapat mencapai kompetensi puncak dan dapat menampilkan potensi maksimumnya sehingga tujuan pencapaian kompetensi dapat terlaksana. Seperti diterangkan dimuka bahwa tujuan akhir dari modul proses pembelajaran dengan menggunakan modul ini, diharapkan siswa memiliki kemampuan, membahas tentang sistem pemadam kebakaran. Untuk itu kepada para siswa dan pengguna modul ini disarankan untuk membaca literatur lain agar pemahaman materi ini menjadi lebih baik dan lengkap.

Setelah menggunakan modul ini diharapkan siswa dapat melanjutkan materi selanjutnya yaitu Pertolongan pada kecelakaan kerja sebagai rangkaian dari modul yang terintegrasi dalam kompetensi dasar menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja. Demikian semoga modul ini benar-benar dapat bermanfaat.





DAFTAR PUSTAKA

- Amare, Agen Pemadam.(2012). *Alat Pemadam Api*. Diambil pada tanggal 12 maret 2014, dari Agenpemadam.amare.co.id
- Amiruddin, Ahmad. (2009). *Kebakaran dan Listrik*. Diambil pada tanggal 12 maret 2014, dari <http://teknologi.kompasiana.com/>
- Arum, Putri. (2014). *Kebakaran gunung meletus*. Diambil pada tanggal 16 maret 2014, dari wordpress.com
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Klasifikasi dan Media Pemadam Kebakaran*. Diambil pada tanggal 16 maret 2014, dari Puribooks.com
- Dinamika,tri. (2014). *Sumber Panas Listrik*. Diambil pada tanggal 12 maret 2014, dari News.tridinamika.com
- Fire, Erro.(2014). *Erro Fire Type EG-01,5*. Diambil pada tanggal 16 maret 2014, dari <http://www.tabungAPAR.com>
- Gunnebo. (2014). *Merokok*. Diambil pada tanggal 16 maret 2014, dari gunnebo-indolokbaktiutama.com
- Industry, Gas Depo.(2006). *Jenis Alat Pemadam Api dan Kegunaannya*. Diambil pada tanggal 22 maret 2014, dari <http://gasdepo.co.id/jenis-alat-pemadam-api-dan-kegunaannya>
- Jerusalem, Mohammad Adam dan Khayati, Enny Zuhni.(2010). *Modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Juliwa, Out Door. (2014). *Bahan Bakar Kayu*. Diambil pada tanggal 16 maret 2014, dari wordpress.com
- News, Lintas Terkini. (2014). *Sembilan Rumah Warga di Makassar Habis Terbakar*. Diambil pada tanggal 15 maret 2014, dari <http://lintasterkininews.com/>





Modul Sistem Pemadam Kebakaran

Obendon. (2014). *Taman terdapat oksigen*. Diambil pada tanggal 12 maret 2014, dari obendon.com

Proteksindo, Global Mitra. (2014). *Alat Pemadam Kebakaran Gunnebo Jenis Foam*. Diambil pada tanggal 12 maret 2014, dari alatpemadamkebakaran.com

Protection, Badger Fire. (2009). *Material Safety Data Sheets*. Diambil pada tanggal 12 maret 2014, dari www.badgerfire.com

Redley, John. (2006). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta. Erlangga

SEDAYA.(2006). *Fire Blanket (Selimut Api)* . Diambil pada tanggal 13 maret 2014, dari <http://www.ptsedaya.com/>

Suma'mur, (1989). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta : CV Haji Masagung.

