



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
2016

# GURU PEMBELAJAR MODUL

PAKET KEAHLIAN KEPERAWATAN GIGI  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)



Kelompok Kompetensi D

Bahan Cetak Gigi

Pembelajaran Yang Mendidik

Kridanta

Copyright © 2016  
Hak Cipta pada PPPPTK Bisnis dan Pariwisata  
Dilindungi Undang-Undang

---

**Penanggung Jawab**

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

---

**Kompetensi Profesional**

Penyusun : Kridanta

Penyunting : Waryono



---

**Kompetensi Pedagogik**

Penyusun : Drs. Budi Kusumawati, M,Edi

Penyunting : Dra.Ahmad Hidayat, M.Si

---

**Layout & Desainer Grafis**

Tim



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK  
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN BISNIS DAN PARIWISATA**

Jl. Raya Parung Km. 22-23 Bojongsari, Depok 16516

Telp(021) 7431270, (0251)8616332, 8616335, 8616336, 8611535, 8618252

Fax (0251)8616332, 8618252, 8611535

E-mail: [p4tkbp@p4tk-bispar.net](mailto:p4tkbp@p4tk-bispar.net), Website: <http://www.p4tk-bispar.net>

# **MODUL GURU PEMBELAJAR**

**PAKET KEAHLIAN DENTAL ASISTEN  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)**



**KELOMPOK  
KOMPETENSI**

**D**

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
(PPPPTK) BISNIS DAN PARIWISATA  
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
TAHUN 2016**



## Kata Sambutan

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru Profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya.

Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program

GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Februari 2016

Direktur Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan,

**Sumarna Surapranata, Ph.D.**

NIP.19590801 198503 1002

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Dental Asisten Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Pelatihan Guru Pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini merupakan bahan pembelajaran wajib, yang digunakan dalam pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK. Di samping sebagai bahan pelatihan, modul ini juga berfungsi sebagai referensi utama bagi Guru SMK dalam menjalankan tugas di sekolahnya masing-masing.

Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Dental Asisten SMK ini terdiri atas 2 materi pokok, yaitu : materi profesional dan materi pedagogik. Masing-masing materi dilengkapi dengan tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan dan kasus, rangkuman, umpan balik dan tindak lanjut, kunci jawaban serta evaluasi pembelajaran.

Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan atas partisipasi aktif kepada penulis, editor, reviewer dan pihak-pihak yang terlibat di dalam penyusunan modul ini. Semoga keberadaan modul ini dapat membantu para narasumber, instruktur dan guru pembelajar dalam melaksanakan Pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK.

**Jakarta, Februari 2016**

**Kepala PPPPTK Bisnis dan Pariwisata**

**Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd**

**NIP.195908171987032001**

## Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....	ii
Daftar Isi .....	i
Daftar Gambar.....	iii
Bagian I :.....	4
Kompetensi Profesional .....	4
Pendahuluan .....	5
A. Latar Belakang.....	5
B. Tujuan .....	6
C. Peta Kompetensi.....	7
D. Ruang Lingkup.....	8
E. Saran Cara Penggunaan Modul .....	9
Kegiatan Pembelajaran 1 .....	11
A. Tujuan Pembelajaran.....	11
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	11
C. Uraian Materi .....	12
D. Aktifitas Pembelajaran .....	36
E. Tugas/Latihan .....	37
F. Rangkuman.....	37
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	41
KEGIATANPEMBELAJARANKE 2 : .....	43
A. Tujuan .....	43
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	43
C. Uraiaan Materi .....	44
D. Aktivitas pembelajaran.....	106
E. Rangkuman.....	110
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	112
Kegiatan pembelajaran ke 3 .....	113
A. Tujuan .....	113
B. Indikator Pencapaian .....	113
C. Uraian Materi .....	114
D. Aktifitas Pembelajaran .....	118
E. Latihan/Kasus/Tugas .....	118
F. Rangkuman.....	119



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	120
Penutup .....	123
Glosarium .....	124
DaftarPustaka.....	126
Bagian II:.....	127
Kompetensi Pedagogik .....	127
Pendahuluan .....	128
A. Latar Belakang.....	128
B. Tujuan .....	129
C. Peta Kompetensi.....	130
D. Ruang Lingkup.....	130
E. Saran Cara Penggunaan Modul .....	130
Kegiatan Pembelajaran 1:.....	132
Perancangan Pembelajaran.....	132
A. Tujuan .....	132
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	132
C. Uraian Materi .....	132
D. Aktivitas Pembelajaran .....	150
E. Latihan/Kasus/Tugas .....	152
F. Rangkuman.....	152
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	155
Kegiatan Pembelajaran 2:.....	156
Pelaksanaan Pembelajaran .....	156
A. Tujuan .....	156
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	156
C. Uraian Materi .....	156
D. Aktivitas Pembelajaran .....	166
E. Latihan/Kasus/Tugas .....	168
F. Rangkuman.....	168
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	170
Evaluasi .....	175
Penutup .....	181
Daftar Pustaka.....	183
Glosarium .....	184
Lampiran.....	185

## Daftar Gambar

Gamabar 1... Bahan Cetak alginate	7
Gamabar 2 Plaster of paris	11
Gamabar 3 Zn O Eugnol	15
Gamabar 4 Gigitan	17
Gambar 5 Bite Registrasion Wax	18
Gamabar 6 Malam / Wak	20
Gamabar 7 Bahan Compon bentuk kue	25
Gamabar 8 Bahan Compon bentuk Batang	25
Gamabar 9 Pelaksanaan Tumpatan composite	74
Gamabar 10 Abrasi gigi yang akan dilaksanakan Tunpatan	88
Gamabar 11 Tumpatan Sementara	99
Gamabar 12 Tahapan perawatan Pulp Capping	128

## **Bagian I : Kompetensi Profesional**

Kompetensi profesional adalah kemampuan pendidik mengelola pembelajaran dengan baik. Pendidik akan dapat mengelola pembelajaran apabila menguasai substansi materi, mengelola kelas dengan baik, memahami berbagai strategi dan metode pembelajaran, sekaligus menggunakan media dan sumber belajar yang ada.

# Pendahuluan

## A. Latar Belakang

Guru adalah bagian integral dari organisasi pendidikan di sekolah. Sebuah organisasi, termasuk organisasi pendidikan di sekolah, guru perlu dikembangkan sebagai organisasi pembelajar, agar mampu menghadapi perubahan yang merupakan ciri kehidupan modern. Salah satu karakter utama organisasi pembelajar adalah senantiasa mencermati perubahan internal dan eksternal yang diikuti dengan upaya penyesuaian diri dalam rangka mempertahankan eksistensi.

Salah satu bentuk aktualisasi tugas guru sebagai tenaga profesional adalah diterbitkannya Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Undang-Undang No 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen dan Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. Undang-undang dan peraturan pemerintah ini diharapkan dapat memfasilitasi guru untuk selalu mengembangkan keprofesiannya secara berkelanjutan. Pelaksanaan program pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi, profesional, sosial, dan kepribadian untuk memenuhi kebutuhan tuntutan masa depan yang berkaitan dengan profesi sebagai guru.

Modul diklat pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) adalah substansi materi pelatihan yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana guna membantu pencapaian peningkatan kompetensi peserta diklat. Modul ini disusun untuk memenuhi kebutuhan dan mendukung adanya program pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) bagi peserta diklat di lingkup Bidang kesehatan, program keahlian kesehatan kompetensi dental Asisten. Isi dari modul grade 4 ini adalah memaparkan kegiatan pembelajaran Bahan Cetak

Dalam Kedokteran Gigi, Tumpatan Gigi ( Dental Restoration ) Bahan Pulp Capping ,Pemati Pulpa Gigi dan Pengisi Saluran akar, yang mana kegiatan pembelajaran tersebut tertuang dalam peta kompetensi.

Modul ini diharapkan mampu menciptakan peserta diklat yang tidak hanya memiliki pengetahuan luas tetapi juga mampu menumbuhkan motivasi dan minat peserta diklat dalam menguasai mata ajar Bahan dan Obat-obatan yang digunakan pada perawatan Gigi sehingga dapat memberikan bekal pengetahuan, ketrampilan, dan sikap yang sesuai dengan standar kompetensi yang harus dimiliki peserta diklat.

## **B. Tujuan**

### **1. Tujuan Umum**

#### **a. Mengatasi Kelemahan Sistem Pembelajaran Konvensional**

Melalui modul ini peserta diklat diharapkan dapat berusaha untuk mencari dan menggali informasi secara lebih aktif dan mengoptimalkan semua kemampuan dan potensi belajar yang dimiliki.

#### **b. Menjadi Acuan Penyusunan Proses Pembelajaran**

Melalui penggunaan modul diharapkan mampu menjadi acuan peserta diklat dalam mempersiapkan rencana pembelajaran secara individual kepada peserta diklat.

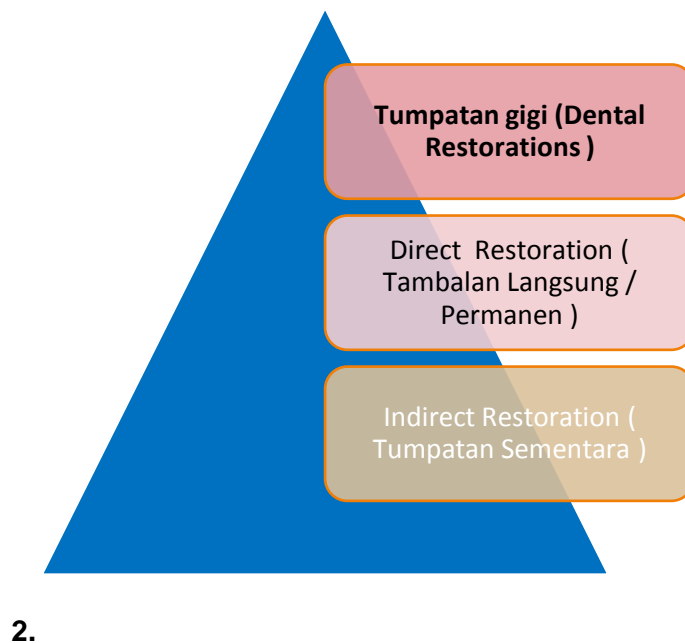
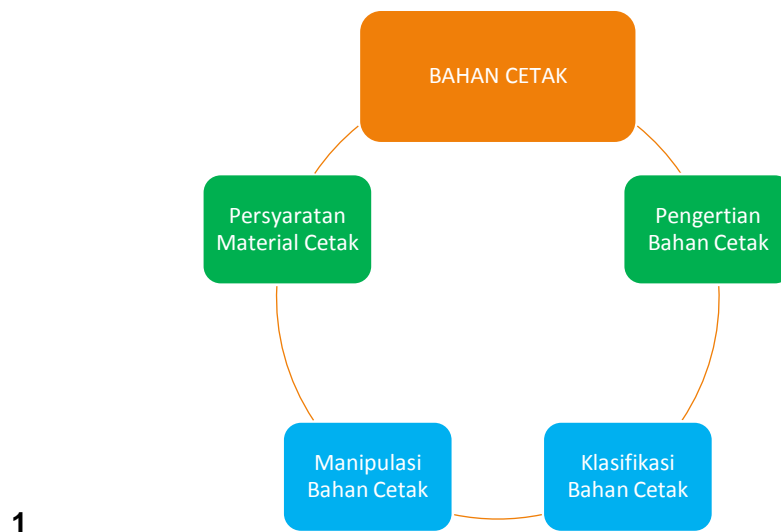
#### **c. Menjelaskan Konsep Bahan Cetak dan Obat Perawatan Gigi.**

Kinerja yang diharapkan tercapai oleh peserta diklat antara lain menjelaskan pengertian Bahan Cetak ya,Tumpatan dan Obat Perawatan Gigi, menunjukkan jenis tumpatan, menjelaskan guna Bahan Cetak,Tumpatan dan Obat Perawatan Gigi, , dan mendeskripsikan Bahan Cetak,Tumpatan dan Obat Perawatan Gigi,

## 2. Tujuan Khusus

Setelah mengikuti kegiatan pelatihan materi ini peserta pelatihan diharapkan mampu mengembangkan pemahaman tentang lingkup substansi bidang kesehatan gigi khususnya materi Bahan Cetak, Tumpatan dan Obat Perawatan Gigi,

## C. Peta Kompetensi



3.



#### D. Ruang Lingkup

##### 1. Material cetak

Material cetak adalah bahan untuk membuat replika/ tiruan/cetakan akurat dan jaringan mulut. Jaringan mulut terdiri dari jaringan keras dan lunak. Cetakan jaringan keras dapat berupa 1 gigi, beberapa gigi, sebagian rahang dan gigi, rahang dan seluruh gigi, atau rahang tanpa gigi.

##### 2. Persyaratan Material cetak

Syarat material cetak dapat ditinjau dari dua sisi, yaitu pasien dan dokter gigi

##### 3. Klasifikasi Material cetak

Material cetak dapat diklasifikasikan atau dikelompokkan menurut beberapa cara :

- Berdasarkan nama kimiawi generiknya. Misalnya: material cetak silikon dan material cetak zink oksida eugenol.

- Berdasarkan sifat bahan sebelum setting (viskositasnya).  
Viskositas
- Berdasarkan sifat bahan sesudah setting (elastisitasnya).  
Elastisitas dan ketegaran material cetak mempengaruhi kemampuan bahan untuk mencetak undercut. Material cetak dikelompokkan dalam 2 kelompok, yaitu jenis non elastik (rigid/kaku) dan elastik.

#### **4. Aplikasi Material cetak**

Material cetak adalah bahan untuk membuat replika/ tiruan/cetakan akurat dan jaringan mulut. Jaringan mulut terdiri dari jaringan keras dan lunak. Cetakan jaringan keras dapat berupa 1 gigi, beberapa gigi, sebagian rahang dan gigi, rahang dan selunih gigi, atau rahang tanpa gigi. Hasil cetakan berupa reproduksi negatif, kemudian diisi bahan model (gips) sehingga menghasilkan model positif. Model gips ini yang digunakan untuk pembuatan alat-alat kedokteran gigi. Material cetak digunakan untuk pencetakan berbagai alat-alat kedokteran gigi. Setiap alat memerlukan tingkat keakuratan yang berbeda-beda sehingga memerlukan material cetak dengan persyaratan yang berbeda pula.

### **E. Saran Cara Penggunaan Modul**

#### **1. Menguasai Peta Kompetensi**

Adanya peta kompetensi akan memudahkan peserta diklat dalam membuat target kompetensi pembelajaran sehingga peserta diklat akan lebih focus dalam mempelajari mata ajar dalam bidang Kesehatan

#### **2. Memahami Indikator Pencapaian Kompetensi**

Peserta diklat dituntut untuk mengetahui dan memahami seluruh indikator pencapaian pembelajaran, dengan memahami indikator



yang harus tercapai maka akan lebih fokus dan terarah dalam mempelajari modul ini.

### **3. Pengkayaan Materi**

Dalam mempelajari dan memahami isi modul di tiap kegiatan pembelajaran, peserta diklat diharapkan memperkaya materi dengan studi pustaka literatur-literatur yang tercantum dalam daftar pustaka maupun dengan literatur lain temuan peserta diklat seperti e-book, jurnal penelitian, buku, maupun sumber-sumber internet yang aktual dan terpercaya untuk menambah penguasaan dan pemahaman terhadap kegiatan pembelajaran maupun untuk membantu menemukan jawaban di setiap soal latihan yang terdapat di setiap kegiatan pembelajaran agar tidak hanya terpaku pada kunci jawaban yang telah disediakan dalam modul ini.

## Kegiatan Pembelajaran 1



Gambar 1

### Bahan Cetak Dalam Kedokteran Gigi

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini peserta diklat diharapkan mampu menguraikan, menguasai, mengaplikasikan serta mendeskripsikan bahan cetak dalam kedokteran gigi.

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Memahami Pengertian Bahan Cetak
2. Memahami Klasifikasi Bahan Cetak
3. Memahami Persyaratan Material Cetak
4. Memahami Manipulasi Bahan Cetak

## C. Uraian Materi

### 1. Pengertian Bahan Cetak

Bahan cetak merupakan bahan yang digunakan untuk membuat tiruan negatif dari rongga mulut, sehingga selanjutnya dapat dibuat model gigi darinya. Model gigi tersebut digunakan oleh dokter gigi sebagai model studi maupun sebagai model kerja. Untuk menghasilkan cetakan yang akurat, bahan yang digunakan untuk membuat tiruan dari jaringan intraoral dan ekstraoral harus memenuhi kriteria sebagai berikut. Pertama, bahan tersebut harus cukup air untuk beradaptasi dengan jaringan mulut serta cukup kental untuk tetap berada dalam sendok cetak yang menghantar bahan cetak ke mulut. Kedua, selama di mulut bahan tersebut harus berubah (mengeras) menjadi bahan padat menyerupai karet dalam waktu tertentu, idealnya waktu pengerasan total harus kurang dari 7 menit. Akhirnya cetakan yang mengeras harus tidak berubah atau robek ketika dikeluarkan dari mulut, dan dimensi bahan harus tetap stabil sehingga bahan cor dapat dituang. (Anusavice, 2004:94)

### 2. Klasifikasi Material Cetak

Material cetak dapat diklasifikasikan atau dikelompokkan menurut beberapa cara :

- a. Berdasarkan nama kimiawi generiknya. Misalnya: material cetak silikon dan material cetak zink oksida eugenol.
- b. Berdasarkan sifat bahan sebelum setting (viskositasnya). Viskositas mempengaruhi detail jaringan keras yang dapat dicatat dan tingkat kompresi jaringan lunak. Material cetak yang awalnya sangat cair disebut mukostatik karena sedikit menekan jaringan, sedangkan material cetak yang awalnya sangat kental disebut mukokompresif.

c. Berdasarkan sifat bahan sesudah setting (elastisitasnya). Elastisitas dan ketegaran material cetak mempengaruhi kemampuan bahan untuk mencetak undercut. Material cetak dikelompokkan dalam 2 kelompok, yaitu jenis non elastik (rigid/kaku) dan elastik. Material cetak non elastik adalah material cetak yang tidak dapat melalui undercut sehingga penggunaannya terbatas pada pasien tak bergigi dan tanpa undercut bertulang. Material cetak elastik adalah : material cetak yang dapat melalui undercut, digunakan pada pasien bergigi lengkap, bergigi sebagian, atau tanpa gigi. Klasifikasi material cetak yang sering digunakan adalah berdasarkan

d. Menurut sifat mekanisnya. Ada 2 jenis bahan cetak, yakni

1). Bahan cetak elastic

Bahan cetak elastis dapat secara akurat memproduksi baik struktur keras maupun lunak dari rongga mulut, termasuk undercut dan celah interproksimal. Meskipun bahan ini dapat dipakai untuk mencetak pasien tanpa gigi, kebanyakan dibuat untuk model cor untuk gigi tiruan sebagian cekat atau lepasan serta untuk unit restorasi tunggal.

2) Bahan cetak non-elastis

Bahan cetak non elastis. bahan cetak ini dapat dibedakan menjadi irreversible dan reversible. Bahan cetak **non elastis yang irreversible** Contoh dari bahan cetak jenis ini yang irreversible ialah :

- plaster of paris dan
- zinc oxyde eugenol.

Bahan cetak **non elastis yang reversible** contoh dari yang reversible ialah :

- malam dan
- compound.

### a) Plaster of Paris



**Gambar 2**

#### 1) Manipulasi gips

- (1) Harus tertutup rapat untuk menghindari kelembaban udara → penyimpanan mempercepat settingtime → dapat menyebabkan terbentuknya hidrat,
- (2) Hindari kontaminasi
- (3) Siapkan air sesuai kebutuhan dalam bowl, kemudian → cara mencampur 60 kali per menit diatas vibrator ± tuang bubuk/powder gips, aduk Bubuk model tidak akurat → porus →dulu kemudian air: banyak udara terjebak reaksi → kontak permukaan partikel bubuk gips dengan air tidak sama thermal expansion tidak sama → kristalisasi tidak sama.
- (4) W/P ratio: plaster of paris (50 – 60ml/100gr), DS (22 – 35ml/100gr), DSHS (20ml/100gr).  
(Kuliah IMTKG 1, 2005)  
Untuk mendapatkan sifat – sifat optimal, gips hendaknya dibiarkan berhydrasi selama paling sedikit 1 jam (dan kalau bisa lebih lama), dan kemudian dikeringkan sampai diperoleh berat

yang konstan pada suhu 450°C.  
(E.C.Combe,1992)

### b) ZnO-EUGENOL



**Gambar : 3**

Zink oksid tersedia dalam bentuk pasta. Ini diperoleh dengan menambah suatu minyak (misalnya olive oil, light mineral oil atau linseed oil). Minyak ini juga bertindak sebagai plastisizer di dalam bahan. Juga dapat disertakan hydrogenated rosin untuk mempercepat setting dan menjadikan pasta lebih kohesif. Eugenol mengandung talc atau kaolin sebagai bahan pengisi membuatnya berbentuk pasta.

Salah satu atau kedua pasta dapat mengandung accelerator, seperti zinc asetat. Setidak-tidaknya ada satu jenis pasta yang mengandung asam karboksilat sebagai bahan pengganti untuk eugenol.

#### 1) Manipulasi

Kedua pasta tersedia dalam warna yang berbeda . Pasta dengan perbandingan yang benar (biasanya sama panjang) dicampur pada slab/mixing pad dengan spatel flexible sampai diperoleh warna yang homogen.

## 2) Sifat-sifat

- Bahan ini cukup encer untuk dapat mencatat detil halus dalam mulut
- Tidak terdapat perubahan dimensional selama proses setting,
- Bahan ini tidak elastic sehingga tidak bisa mencatat daerah undercut.
- Bahan yang telah set kelihatannya cukup stabil dalam penyimpanan di laboratorium.
- Bahan ini dapat kompatibel dengan bahan model dental stone.
- Daya tahan bahan ini cukup lama.

## 3) Pemakaian

Bahan ini biasanya dipergunakan dalam bagian tipis (2-3 mm) sebagai wosh impression. Cetakan dengan zinc oksid eugenol dapat dilakukan dengan menggunakan sendok khusus

## c) Malam untuk Cetak



**Gambar 4 :** Corrective impression wax

## 1) Corrective Impression wax

- Fungsi : wax veneer pada cetakan untuk mendapatkan detil jaringan lunak.
- Komposisi : malam hidrokarbon (parafin, ceresin, dan beeswax) dan partikel logam.
- Sifat : Daya alir 100% pada suhu 37°C. Distorsi waktu dikeluarkan dari mulut.

## 2) Bite registration wax



Gambar : 5

- Fungsi : mendapatkan artikulasi akurat dan rahang atas dan bawah.
- Komposisi : dibuat dari casting wax sheet atau hard base plate wax. Terdiri dari beeswax atau malam hidrokarbon (parafin & ceresin).

## 3) Cara Pelunakan Malam Gigi

Malam gigi dapat dilunakkan dengan 3 cara, yaitu dry heat, waterbath, dan di atas api.

### (a) Dry heat

Alat yang digunakan adalah oven atau annealer. Malam dimasukkan ke dalam alat dengan temperatur tertentu hingga malam menjadi lunak sesuai yang diinginkan. Cara ini menyebabkan pelunakan malam yang merata sehingga memberikan hasil yang terbaik.

### (b) Waterbath

Alat yang digunakan adalah waterbath yang telah diisi air dengan temperatur tertentu.



Malam dimasukkan ke dalam waterbath hingga lunak sesuai yang diinginkan.

(c) Di Atas Api

Alat yang digunakan adalah lampu spiritus. Malam diletakkan pada udara panas di atas nyala api hingga berkilat (shiny) kemudian dijauhkan. Perlakuan tersebut diulang-ulang untuk bagian demi bagian malam hingga hangatnya merata dan malam menjadi lunak secara keseluruhan. Pelunakan malam dengan cara ini sulit menghasilkan malam yang pelunakannya merata.

4) Malam Model

Ini dipergunakan sebagai bahan untuk membuat pola dan untuk pencatatan relasi rahang dalam pembuatan gigi tiruan. Syarat-syarat yang dibutuhkan adalah :

- (a) Hendaknya mudah dibentuk setelah dilunakkan dan tidak robek, terkelupas atau retak
- (b) Hendaknya mudah diukir
- (c) Hendaknya mudah dicairkan dan dipadatkan berkali-kali tanpa merubah sifat-sifatnya
- (d) Tidak ada residu yang tertinggal setelah cetakan yang dihasilkan oleh malam ini disiram dengan air mendidih dan deterjen.



#### Gambar 6

Ini dipergunakan sebagai bahan untuk membuat pola dan untuk pencatatan relasi rahang dalam pembuatan gigi tiruan.

#### 5) Lembaran Malam Tuang

Lembaran malam tuang tersedia dalam lembar yang telah digulung dengan tebal tertentu. Sewaktu memanipulasi perlu diperhatikan agar malam ini jangan menjadi lebih tipis. Ini dapat dicegah dengan cara memanaskannya dalam air hangat dan mempergunakan kain wool basah untuk menekan atau membentuknya.ing agar klammer meupun konektor gigi tiruan tuangan mempunyai tebal yang tepat.

#### 6) Malam Inlay

Malam inlay digunakan untuk pembuatan pola inlay, ini dapat dilakukan :

- (1) Langsung di dalam mulut dengan direct technique, atau
- (2) Pada model atau die yang diperoleh dari suatu cetakan atau yang disebut indirect technique.

#### 7) Malam Perekat

Merupakan malam yang rapuh yang dipergunakan sebagai malam perekat, biasanya terbuat dari beeswax dan beberapa resin alami. Malam ini hendaknya tidak mengalir pada suhu kamar. Digunakan pada laboratorium untuk berbagai hal dimana dibutuhkan penyambungan sementara, misalnya untuk menyatukan bagian-bagian logam sewaktu penyoderan, sewaktu melakukan reparasi

gigi tiruan, malam ini dipakai untuk menyambung bagian-bagian gigi tiruan yang pecah. Bahan ini hendaknya mudah dilepas dengan air mendidih dan hendaknya memiliki kontraksi minimal sewaktu pendinginan untuk mencegah bergesernya bagian-bagian yang hendak disambung.

Cara memanipulasi wax :

- (a) malam sebelum dipanaskan adalah mudah mengalami flaking/ patah/ robek karena struktur bentuk kristalnya.
- (b) pemanasan secara merata pada seluruh permukaan malam akan menjadikan malam mudah dimanipulasikan pada model.
- (c) bila sisi yang dipanaskan hanya sebagian maka panas tidak akan disebarkan ke sisi lain sehingga sisi tempat pemanasan akan mencair.
- (d) pemanasan yang merata akan mengurangi tegangan dalam.
- (e) untuk malam inlay cor, harus hati-hati bila melunakan batangan malam agar tidak terlalu panas.
- (f) malam diputar-putar sampai mengkilap kemudian dijauhkan dari api. Hal ini diulang sampai malam menjadi hangat seluruhnya.
- (g) malam kemudian diuli dan dibentuk kedalam kavitas preparasi.
- (h) tekanan harus diaplikasikan dengan jari / meminta pasien menggigit malam.
- (i) malam menjadi dingin secara berangsur-angsur pada temperatur mulut, tidak perlu direndam pada air dingin.

#### d) Compound

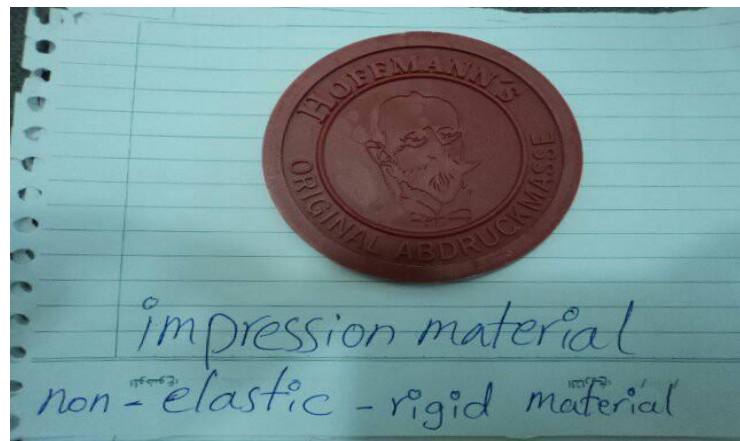
Compound, juga disebut modeling plastic, dilunakkan dengan pemanasan, dimasukkan dalam sendok cetak, serta diletakkan pada jaringan sebelum bahan mengeras. Indikasi utama penggunaannya adalah untuk mencetak linggir tanpa gigi. Kadang-kadang compound digunakan dalam kedokteran gigi operatif untuk mencetak preparasi gigi tunggal atau untuk membuat stabil pita matriks atau alat operatif lainnya. Untuk mencetak gigi tunggal, pita tembaga silindris (disebut pita matriks) diisi dengan bahan compound yang sudah dilunakkan. Pita yang terisi kemudian ditekan di atas gigi, menekan compound beradaptasi dengan preparasi gigi. Cetakan seperti itu kadang disebut cetakan tube. Setelah compound didinginkan, cetakan dilepas, dan hasil cor, atau die, dibuat dari cetakan tersebut. (Anusavice, 2003 : 149)

Cetakan ini disebut sebagai cetakan sekunder. Cetakan sekunder dapat juga dibuat dari pasta oksida seng eugenol, hidrokoloid, atau elastomer tanpa air.

Aplikasi umum lain dari bahan compound adalah untuk membentuk tepi (border molding) sendok cetak perseorangan dari akrilik selama mencoba sendok cetak. Ada dua bentuk dasar compound cetak, yaitu :

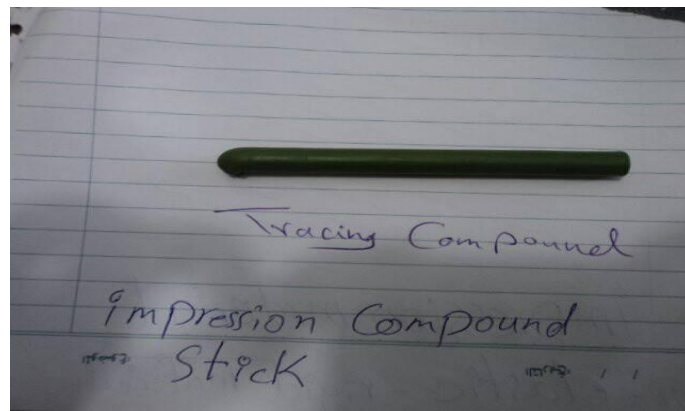
#### **1) bentuk kue**

Gambar P 7



## 2) stick (batang).

**Gambar 8**



Komposisi. Umumnya, compound terdiri dari campuran malam, resin termoplastik, bahan pengisi, dan bahan pewarna. Satu dari substansi pertama yang dipergunakan untuk bahan cetak adalah malam lebah (beeswax). Karena malam tersebut rapuh, substansi seperti shellac, asam stearic, dan gutta percha ditambahkan untuk meningkatkan plastisitas dan kemampuan kerja. Bila substansi-substansi tersebut digunakan dengan cara ini, substansi dianggap sebagai bahan pembuat plastis (plastisizers). Resin

sintetik meningkat penggunaannya, biasanya dikaitkan dengan resin alami.

Bahan pengisi. Banyak bahan diperkuat atau sebaliknya, diubah sifat fisiknya dengan penambahan partikel kecil bahan lembam, biasanya dikenal sebagai bahan pengisi, yang secara kimia berbeda dengan kandungan utama atau kandungan lainnya) Malam atau resin dalam compound cetak adalah kandungan utama dan membentuk matriks. Struktur ini terlalu cair untuk ditangani dan memberikan kekuatan yang rendah meskipun pada temperature ruangan. Karena itu, bahan pengisi harus ditambahkan. Bahan pengisi meningkatkan viskositas pada temperature di atas temperature mulut dan meningkatkan kekerasan compound pada temperature ruang.

Pelunakan compound cetak. Compound dapat dilunakkan dalam oven atau di atas api. Bila api langsung digunakan, compound tidak boleh dibiarkan mendidih atau terbakar sehingga kandungan di dalamnya menguap.

Pelunakan compound adalah satu-satunya cara mengeluarkan model dari compound cetak setelah stone mengeras. Metode yang dianjurkan adalah merendam bahan cetak dalam air hangat sampai compound cukup lunak sehingga dapat dipisahkan dengan mudah dari model.

### 3 Persyaratan Materi Cetak

- a. Syarat material cetak dapat ditinjau dari dua sisi, yaitu pasien dan dokter gigi

Tabel I : Persyaratan material cetak ditinjau dan  
pasien dan dokter gigi

Pasien	Dokter gigi
1. Rasa dan bau netral	1. Mudah dimanupulasi
2. Waktu setting pendek	2. Waktu kerja pendek
3. Sendok cetak kecil	3. Mudah dikeluarkan
4. Mudah dikeluarkan	4. Kualitas cetakan bagus
5. Tidak beracun	5. Murah
	6. Mudah didisinfeksi

- b. Persyaratan material cetak dapat dibahas dengan tepat dalam empat topic utama, yaitu :

#### 1) Faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi cetakan

Ada 3 hal yang mempengaruhi akurasi cetakan, yaitu :

Tiga hal ini merupakan faktor yang mempengaruhi akurasi material cetak selama periode insersi di dalam rongga mulut, saat setting, dan pelepasan cetakan dari rongga mulut.

##### (a) Reologi

Agar dapat mencetak rincian halus jaringan keras dan lunak rongga mulut, material cetak harus berbentuk cair ketika dimasukkan ke dalam mulut pasien. Hal ini

memerlukan viskositas yang rendah atau derajat pseudoplastisitas. Saat pencetakan, material cetak dapat berinteraksi dengan saliva. Hal ini dapat mempengaruhi reproduksi rincian halus. Ada material cetak yang bersifat hidrofobik (tidak suka air) sehingga dapat memmbulkan lubang-lubang kecil pada hasil cetakan. Beberapa material cetak bersifat hidrofilik sehingga lebih kompatibel dengan kelembaban dan saliva.

**(b) Perubahan dimensi saat *Setting***

*Setting* material cetak melalui penibahan fisik yang sederhana atau reaksi kimiawi. Proses tersebut dapat menyebabkan perubahan dimensi yang biasanya akan mempengaruhi akurasi. Material cetak yang mengalami kontraksi selama setting akan menghasilkan ekspansi/pembesaran rongga cetakan, sedangkan material cetak yang mengembang selama setting akan menghasilkan model yang ukurannya lebih kecil. Material cetak akan mengalami perubahan temperatur sekitar 100 saat dikeluarkan dan mulut pasien. Hal tersebut dapa menimbulkan kontraksi termal.

**(c) Elastisitas**

Material cetak harus memiliki elastisitas dan *tear resistance* yang cukup baik agar dapat mencetak undercut. Material cetak yang elastis akan mampu mencetak undercut secara akurat. Material cetak yang plastis akan mengalami distorsi selama pelepasan cetakan dan tidak dapat mencetak undercut. Material cetak viskoelastis menghasilkan bentuk yang berubah dan aslinya. Saat dilepas dari rongga mulut, material cetak akan mengalami tegangan tank yang besar di daerah undercut. Material cetak hams mampu



menahan tegangan tersebut tanpa robek. Dengan demikian, diperlukan material cetak dengan tear resistance (ketahanan terhadap perobekan) yang tinggi.

## **2) Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas dimensi hasil cetakan**

Setelah cetakan dilepas dan rongga mulut, dilakukan pengisian cetakan untuk mendapatkan reproduksi positif. Tahap ini seringkali ditunda karena beberapa alasan, misalnya dokter tidak mengisi cetakan sendiri dan mengirimnya ke laboratorium. Pengisian dapat tertunda karena pekerjaan laboran banyak atau letak laboratorium yang jauh. Stabilitas dimensi merupakan tingkat akurasi cetakan selama periode setelah pelepasan hingga pengisian cetakan (selama penyimpanan atau transportasi).

Beberapa faktor dapat memberi kontribusi terhadap perubahan dimensi selama periode tersebut adalah :

- (a) Berlanjutnya reaksi setting (setelah waktu setting nyata) Hal ini dapat menyebabkan perubahan dimensi selama jangka waktu tertentu.
- (b) Pemulihan elastik yang lambat pada material viskoelastik, mungkin berlanjut beberapa saat setelah cetakan dilepas. Hal ini dapat menyebabkan perubahan dimensi.
- (c) Terjadinya tegangan internal saat pendinginan dari suhu mulut ke suhu kamar. Saat penyimpanan dapat terjadi distorsi karena bahan mencoba memulihkan tegangan internal. Hal ini terutama terjadi pada material cetak termoplastik.

- (d) Penguapan komponen material cetak selama penyimpanan. Hal ini menimbulkan pengkerutan material cetak dan menyebabkan perubahan dimensi.

### **3) Variabel Manipulatif**

#### **(a) Metode penakaran.**

Material cetak tersedia dalam beberapa bentuk: serbuk dan air, pasta dan cairan, dua pasta, dan tanpa satu bahan. Material cetak yang dicampur memerlukan pengukuran perbandingan yang tepat. Bila perbandingan dan pencampuran tidak sempurna, bagian tertentu material cetak tidak mengalami pengerasan.

#### **(b) Karakteristik setting.**

Sifat ini berpengaruh penting terhadap kemudahan penanganannya sehingga menjadi salah satu pertimbangan dalam pemilihan material cetak. Material cetak yang lunak pada pemanasan dan mengeras karena pendinginan, sulit ditangani oleh dokter gigi, terutama yang belum berpengalaman.

## 1. Manipulasi Bahan Cetak

Menggunakan bahan cetak hidrokoloid reversibel mencakup 3 tahapan proses, yaitu :

- Mempersiapkan bahan sebelumnya,
- Preparasi tepat sebelum membuat cetakan, dan
- membuat cetakan. Tahapan pertama dalam menggunakan bahan adalah mencairkannya dan menyimpannya dalam bentuk sol.

### a. Persiapan bahan

Hidrokoloid biasanya dikemas dalam 2 bentuk, yaitu semprit dan bahan sendok cetak. Tube untuk mengisi sendok cetak berpendingin air dan cartridge untuk digunakan dalam semprit. Tahap pertama adalah merubah gel hidrokoloid menjadi sol. Air panas merupakan cara paling mudah untuk mencairkan bahan. Bahan sebaiknya dipertahankan pada temperatur ini selama 10 menit. Setelah dilelehkan bahan dapat di simpan dalam bentuk sol hingga waktunya diinjeksikan ke dalam preparasi kavitas atau diisikan ke sendok cetak.

### b. Alginate (irreversible)

Komposisi bahan cetak alginate yaitu larutan garam asam alginik yang bereaksi dengan kalsium menghasilkan gel kalsium alginate, garam kalsium alginate yang lambat larut (trisodium phospat) melepas kalsium untuk bereaksi dengan alginate, bahan pengisi untuk meningkatkan kohesi campuran memperkuat gel, siliko flourida atau flourida untuk memperbaiki permukaan model stone, bahan pewangi agar bahan lebih disenangi pasien, indicator kimia agar warna

dapat berubah dengan berubahnya pH. Untuk memperoleh hasil cetakan yang baik perlu diperhatikan hal-hal berikut ini :

- Container dikocok lebih dahulu, agar campuran merata
- Bubuk dan air hendaknya diukur sesuai dengan yang dianjurkan oleh pabrik,
- Biasanya menggunakan air dengan suhu kamar
- Retensi dengan sendok cetak diperoleh dengan salah satu atau kedua cara berikut, menggunakan sendok cetak yang berlubang -lubang atau memakai bahan adesif seperti sticky wax yang dicairkan
- Pencampuran hendaknya dilakukan dengan rata selama waktu tertentu
- Bahan cetan alginate hendaknya dikeluarkan dengan tiba-tiba/cepat dari jaringan,
- Setelah dikeluarkan dari dalam mulut cetakan hendaknya disiram dengan air dingin untuk menghilangkan saliva, ditutup dengan kain kasa lembab untuk mencegah syneresis, dan diisi sesegera mungkin

1) Sifat-sifat bahan cetak alginate :

- a) Sifat rheology
- b) Selama proses pengerasan bahan perlu diperhatikan agar cetakan jangan dibuka, bahan yang berkontak dengan jaringan mengeras lebih dahulu
- c) Bahan ini cukup elastic
- d) Dimensi cetakan alginate tidak stabil pada penyimpanan, karena adanya syneresis
- e) Dapat kompatibel dengan model plaster dan stone,
- f) Tidak toksik dan tidak mengiritasi,
- g) Waktu setting tergantung pada komposisi, dan
- h) Bubuk alginate tidak stabil disimpan pada ruangan yang lembab atau kondisi yang lebih hangat dari suhu kamar.

## 2) Aplikasi

Bahan ini biasanya tidak dipergunakan untuk mencetak inlay, mahkota, dan jembatan, tetapi dipergunakan dengan hasil yang sangat baik untuk cetakan prostodonti dan ortodonti. Alginate kurang stabil dibandingkan dengan elastomer.

### **Non-Aqueous Elastomer**

#### a. Polysulfide

Kandungan dasar pasta polimer adalah merkaptan polifungsional atau polimer polisulfida dengan rumus struktur umum. Polimer linier ini mengandung  $\rightarrow + 1 \text{ mol\%}$  cabang untuk memberikan gugus merkaptan yang cukup sebagai tempat rantai berikatan silang. Polimer ini biasanya berikatan dengan bahan oksida seperti timah dioksida. Karakteristik warna coklat pada polisulfida adalah akibat timah teroksidasi ini. Selama reaksi kondensasi timah dioksida dengan gugus SH polimer polisulfida, terjadi 2 fenomena (1) polimerisasi perpanjangan rantai dari reaksi dengan pusat gugus SH, dan (2) ikatan silang dari reaksi dengan rantai cabang gugus SH.

Karena gugus kaitan hanya merupakan persentase kecil dari kelompok SH yang ada, awalnya, reaksi polimerisasi menghasilkan perpanjangan rantai, yang menyebabkan viskositas meningkat. Reaksi ikatan silang selanjutnya mengikat rantai-rantai bersamaan membentuk jalinan 3 dimensi yang menjadikan terciptanya sifat elastik pada bahan. Awal peningkatan viskositas mempengaruhi waktu kerja bahan dan merupakan suatu perubahan yang biasa dikenal oleh dokter gigi ketika menggunakan bahan ini. Reaksi pengerasan mulai pada saat awal pengadukan dan mencapai nilai maksimal segera setelah pengadukan sempurna, pada tahap dimana jalinan sifat kelentingan mulai terjadi. Selama pengerasan akhir, terbentuk suatu bahan dengan elastisitas

dan kekuatan cukup yang dapat dikeluarkan melalui undercut dengan mudah.

b. Silikon

1) Susunan kimia

Polimerisasi dari bahan ini melibatkan reaksi dengan trifungsi dan tetrafungsi alkyl silikat, biasanya tetraetil orthosilikat, dengan adanya rantai oktoat mengandung timah. Reaksi ini dapat terjadi pada temperature rata-rata jadi bahan ini sering disebut silicon vulkanisasi temperature ruangan (RTV).

Etil alcohol adalah produk samping reaksi pengerasan kondensasi Penguapan etil alkohol selanjutnya barangkali ikut diperhitungkan dalam besarnya kontraksi yang terjadi pada karet silikon yang mengeras

2) Komposisi bahan

Bahan cetak silikon kondensasi dikemas sebagai pasta basis dan suatu pasta katalis atau cairan dengan kekentalan rendah. Silikon kondensasi dikemas dalam pasta basis dan cairan katalis atau reaktor. Bahan putty dikemas sebagai pasta yang amat kental dan suatu cairan aselerator. Untuk menghasilkan bahan yang teraduk sempurna adalah tidak mudah ketika putty dan cairan yang mengandung minyak dicampur. Dengan sistem manapun, tehnik pencampuran terbaik adalah meremas bahan tersebut dengan jari.

**Bahan cetak silicon dengan reaksi tambahan (Vinylpolysiloxane)**

a. Komposisi

Baik pasta basis dan katalis mengandung bentuk vinil silikon. Pasta basis mengandung polymethyl hidrogen siloxane serta pre-polimer siloxan lain. Pasta katalis mengandung divinyl polymethyl siloxane dan pre-polimer lain. Bila pasta katalis mengandung aktivator garam platinum berarti pasta yang berlabel basis harus mengandung hibrid silicon. Satu kerugian bahan cetak silikon adalah sifat hidrofobik. Untuk mengatasinya dengan reaksi tambahan lebih hidrofilik. Untuk mengembalikan permukaan dari cetakan hidrofilik, bahan permukaan ditambahkan pada pasta.

b. Manipulasi

Vynil polysiloxane encer dan agak kental dikemas dalam 2 pasta, sementara bahan putty dikemas dalam 2 toples yang terdiri atas bahan basis dengan kekentalan inggi dan bahan katalis. Bahan ini punya kekentalan yang hampir sama. Jadi bahan tersebut lebih mudah diaduk dibandingkan dengan silikon kondensasi.

Kesamaan konsistensi pasta dan sifat menipis dengan tarikan, membuat bahan cetak vynilpolysiloxane cocok untuk digunakan dengan alat otomatis ketika melakukan pengadukan dan pengambilan bahan. Umumnya digunakan untuk bahan dengan kekentalan rendah dan sedang. Alat ini punya keunggulan, dengan menggunakan alat mekanis tersebut terdapat keseragaman dalam membagi dan mengaduk bahan, semakin kecil kemungkinan masuknya udara ke dalam adukan, serta waktu pengadukan menjadi lebih singkat. Jadi kemungkinan kontaminasi jadi lebih sedikit.

Bahan cetak yang telah teraduk tersbeut dimasukkan langsung ke dalam sendok cetak yang telah dilapisi adhesif

atau pada gigi yang telah direparasi bila ujung semprit telah terpasang.

c. Waktu kerja dan pengerasan

Kebalikan dengan silikon kondensasi, lamanya pengerasan silikon tambahan nampak lebih sensitif terhadap temperatur daripada polisulfid. Waktu kerja dan pengerasan dapat diperpanjang sampai 100% dengan penambahan retarder yang disediakan oleh masing-masing pabrik dan dengan pendinginan alas pengaduk.

d. Elastisitas

Bahan cetak vinyl polysiloxane merupakan bahan bersifat elastik paling ideal yang ada selama ini. Distorsi ketika mengeluarkan melalui undercut umumnya tidak terjadi, karena bahan punya nilai regangan dalam traikan terendah. Kestabilan dimensi. Bahan cetak vinyl polysiloxane adalah yang paling stabil dimensinya. Perubahan dimensi umumnya berasal dari pengerutan termal begitu bahan mendingin dari temperatur mulut ke temperatur ruangan.



## 2. Polyether

Elastomer jenis polyether ini mempunyai pasta dasar yang mengandung suatu polyether tidak jenuh dengan gugus ujung imine, bahan plastisizer dan bahan pengisi. Pasta pereaksi mengandung aromatic sulfonat sebagai kontitusi utamanya bersama-sama dengan plastisizer dan bahan pengisi anorganik. Setting terjadi dengan reaksi cross-link gugus imine, ini adalah reaksi polimerisasi kation.

### a. Komposisi

Karet polyether dipasok berupa 2 pasta. Basis mengandung polimer polieter, suatu silika koloidal sebagai pengisi, dan suatu bahan pembuat plastik seperti glikoleter atau ftalat. Pasta aselerator mengandung alkil sulfonat aromatik sebagai tambahan terhadap bahan pengisi dan pembuat plastis.

### b. Sifat Sifat-sifat umum polyether :

#### 1) Ketepatan

- a) Keenceran bahan sebagian besar tergantung pada komposisinya. Beberapa polisulfida tersedia dengan variasi kekentalan, misalnya light bodied untuk disuntikkan dengan spuit dan medium serta heavy bodied untuk dipakai dengan sendok cetak. Pasta elastomer yang belum dicampur biasanya berbentuk pseudoplastis.
- b) Terjadi sedikit kontraksi sewaktu bahan setting, disebabkan oleh karena adanya kontraksi polimerisasi. Juga dapat terjadi kontraksi sewaktu pendinginan dari suhu mulut ke suhu kamar.

- c) Bahan ini cukup elastis dan sanggup ditarik melalui undercut. Pada umumnya lebih kuat dan tidak mudah patah dibandingkan dengan alginate. Bahan polyether lebih keras bila dibandingkan dengan elastomer lainnya, karena itu lebih sukar dibuka.
  - d) Pada penyimpanan dapat terjadi kontraksi sebagai akibat terus berlangsungnya polimerisasi. Penguapan hasil sampingan yang mudah terbang, merupakan sumber kontraksi lain. Stabilitas dimensionil polyether sangat jelek pada udara yang lembab.
- 2) Pada umumnya bahan ini tidak toksis dan tidak mengiritasi. Beberapa pasta elastomer yang mengandung lead dioksida mempunyai bau dan rasa yang tidak menyenangkan.
  - 3) Waktu setting tergantung pada komposisi bahan misal, jumlah pereaksi dan sebagainya. Terdapat air dan suhu yang tinggi juga mempercepat waktu setting polisulfida.
- c. Manipulasi Awalnya polyether dikemas hanya dalam 1 kekentalan. Bahan pseudoplastis memungkinkan satu adukan digunakan baik untuk bahan semprit maupun sendok cetak. Kemudian, pabrik pembuat menyediakan pasta tambahn yang dapat digunakan untuk menghasilkan suatu adukan pengencer.
  - d. Aplikasi  
Penggunaan utama bahan elastomer adalah untuk cetakan inlay, mahkota dan pekerjaan jembatan, atau untuk gigi tiruan sebagian apabila ditemukan undercut yang sangat besar, sehingga apabila digunakan cetakan alginate dapat patah sewaktu dilepas dari jaringan. Oleh karena harganya yang mahal, bahan ini tidak sering dipergunakan pada pencetakan yang membutuhkan jumlah bahan cetak yang besar.

## D. Aktivitas Pembelajaran

### Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)

#### Konsep/Definisi

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning* = *PjBL*) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Peserta diklat melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi dari modul Bahan cetak di kedokteran gigi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar.

#### Tahap-tahap Model PBL

Tabel : 1 Tahapan-Tahapan Model PBL

FASE-FASE	PERILAKU TUTOR
<b>Fase 1</b>  Mengorientasikan peserta diklat pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yg dibutuhkan.  Memotivasi peserta diklat untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih.
<b>Fase 2</b>  Mengorganisasikan peserta diklat untuk mendefinisikan masalah	Membantu peserta diklat mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
<b>Fase 3</b>  Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok	Mendorong peserta diklat untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan

FASE-FASE	PERILAKU TUTOR
	masalah.
<b>Fase 4</b>  Mengembangkan dan menyajikan artefak (hasil karya) dan memamerkannya	Membantu peserta diklat dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagi tugas dengan teman.
<b>Fase 5</b>  Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari /meminta kelompok presentasi hasil kerja.

## E. Tugas/Latihan

Dari hasil pelaksanaan **Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)** modul Bahan cetak di kedokteran gigi`

Buatlah laporan dalam bentuk Portofolio

1. Dibuat secara Individu
2. Hasil Portofolio dipresentasikan`

## F. Rangkuman

**Material cetak** adalah bahan untuk membuat replika/ tiruan/cetakan akurat dan jaringan mulut. Jaringan mulut terdiri dari jaringan keras dan lunak. Cetakan jaringan keras dapat berupa 1 gigi, beberapa gigi,

sebagian rahang dan gigi, rahang dan seluruh gigi, atau rahang tanpa gigi. Hasil cetakan berupa reproduksi negatif, kemudian diisi bahan model (gips) sehingga menghasilkan model positif Model gips ini yang digunakan untuk pembuatan alat-alat kedokteran gigi.

Persyaratan material cetak bagi :

Pasien

1. Rasa dan bau netral
2. Waktu setting pendek
3. Sendok cetak kecil
4. Mudah dikeluarkan
5. Tidak beracun

Dokter gigi

1. Mudah dimanupulasi
2. Waktu kerja pendek
3. Mudah dikeluarkan
4. Kualitas cetakan bagus
5. Murah
6. Mudah didisinfeksi

Persyaratan material cetak ada empat Faktor utama, yaitu :

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi cetakan,
2. Faktorfaktor yang mempengaruhi stabilitas dimensi cetakan,
3. Variabelmanipulatif, seperti kemudahan penanganan, dan karakteristik setting, serta
4. Faktor-faktor tambahan, seperti biaya, rasa, dan warna

Klasifikasi Material cetak

**NON ELASTIK**

**Hidrokoloid**

**ELASTIK (Elastomer**

1. Plaster of Paris	1. Agar-agar (reversibel)	1. Polisulfida
2. Impression Compound	2. Alginat (ireversibel)	2. Polieter
3. Zink oksida eugenol/ ZOE		3. Silikon
4. Impression waxes		

Material cetak digunakan untuk pencetakan berbagai alat-alat kedokteran gigi. Setiap alat memerlukan tingkat keakuratan yang berbeda- beda sehingga memerlukan material cetak dengan persyaratan yang berbeda pula.

Aplikasi material cetak dan sendok cetaknya

<b>Aplikasi</b>	<b>Material cetak</b>	<b>Sendok cetak</b>
GTL (gigi tiruan lengkap)	Plaster of Paris	Stok/khusus
GTS (gigi tiruan sebagian)	Zink oksida eug. Compo/ZOE	Khusus Stok
Mahkota, jembatan & inlay	Alginat	Stok/khusus
	Alginat	Stok/khusus
Compo	Elastomer	Khusus
	Elastomer	Khusus

Pemilihan sendok cetak ditentukan oleh viskositas material cetak. Beberapa material cetak tidak tersedia dalam viskositas yang tinggi, sehingga perlu sendok cetak khusus, misalnya : ZOE, polieter, dan polisulfida. Material cetak lain seperti : plaster of Paris, alginat dan silikon dapat digunakan dengan sendok cetak biasa

### 1. **Reaksi setting**

Serbuk gips plaster bila dicampur dengan air akan bereaksi membentuk massa kalsium sulfat dehidrat yang kaku. Reaksi yang terjadi sama dengan reaksi pada gips plaster untuk model

### 2. Sifat-sifat **Plaster of Paris**

- a. Viskositas rendah sehingga material cetak ini bersifat mukostatik.
- b. Hidrofilik sehingga dapat beradaptasi baik dan dapat mencetak detil.
- c. Kaku setelah setting sehingga tidak dapat mencetak undercut sehingga hanya digunakan untuk mencetak rahang tanpa gigi.
- d. Menimbulkan sensasi kering pada pasien.

### 3. **Impression Compound** Material cetak ini sekarang jarang digunakan

#### **Sifat-sifatnya :**

- a. Material cetak ini sangat kental maka bersifat mukokompresif sehingga tidak dapat mencetak detil.
- b. Bila dingin kaku sehingga tidak dapat mencetak undercuts.
- c. Stabilitas dimensi jelek dan konduktivitas panas rendah.
- d. Material cetak ini sebelum digunakan harus dilunakkan terlebih dahulu dalam waterbath dengan suhu 55 - 60o C
- e. Material cetak ini digunakan untuk cetakan awal rahang tak bergigi  
Sehingga memerlukan sendok khusus

### 4. **Pasta Zink Oksida Eugenol**

#### **a. Komposisi**

- 1) Material cetak ini sediaannya berupa 2 pasta dengan warna yang kontras.
- 2) Pasta 1 adalah pasta base (dasar) dan pasta 2 adalah pasta katalis. Pasta 1 =base
- 3) Zink oksida -> komponen utama
- 4) Olive oil/linseed oil -> plasticiser & pasta
- 5) Air -> inisiasi reaksi

- 6) Zink asetat -> akselerator
- 7) Pasta 2 = reaktor, katalis
- 8) Eugenol -> komponen utama
- 9) Kaolin/talk -> bahan pengisi

**b. Reaksi setting**

- 1) Asam + basa --> garam + air
- 2)  $2C_{10}H_{12}O_2 + ZnO \rightarrow Zn(C_{10}H_{12}O_2)_2 + H_2O$
- 3) Eugenol + Zink oksida --> Zink eugenolate + air

**c. Manipulasi**

Dua pasta dengan perbandingan sesuai pabrik (biasanya dengan panjang yang sama) diletakkan di atas paper pad, kemudian diaduk dengan spatula fleksibel hingga homogen (warna tercampur rata).

## **G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut**

Setelah mempelajari modul ini peserta diklat diharapkan dapat:

**1. Memahami Definisi Material cetak**

**Peserta diklat mampu memahami bahan Material cetak yang digunakan di kedokteran gigi.**

**2. Memahami Persyaratan Material Cetak**

**Peserta diklat mampu memahami persyaratan Material cetak yang digunakan di kedokteran gigi.**

**3. Klasifikasi Material cetak**

Peserta diklat mampu memahami Klasifikasi Material cetak yang digunakan di kedokteran gigi.

**4. Aplikasi Material cetak**



Peserta diklat mampu memahami **Aplikasi Material cetak** yang digunakan di kedokteran gigi. Setiap alat memerlukan tingkat keakuratan yang berbeda- beda sehingga memerlukan material cetak dengan persyaratan yang berbeda pula

## KEGIATAN PEMBELAJARAN KE 2 :



### *Modul Bahan Tumpatan Gigi ( Dental Restorations )*

#### **A. Tujuan**

Setelah mempelajari materi ini peserta diklat diharapkan mampu menguraikan, menguasai, mengaplikasikan serta mendeskripsikan bahan cetak dalam kedokteran gigi.

#### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Memahami Pengertian Tumpatan gigi ( Dental Restorations )

2. Memahami Direct Restoration ( Tambalan Langsung / Permanen )
3. Memahami Indirect Restoration ( Tumpatan Sementara )

## C. Uraian Materi

### 1. Tumpatan gigi ( Dental Restorations )

Terdapat cukup banyak jenis material yang dapat digunakan untuk menambal gigi, namun yang umum digunakan di Indonesia adalah amalgam, resin komposit, dan GIC (*Glass Ionomer Cement*) . Masing-masing bahan memiliki indikasi, kelebihan dan kekurangan, jadi tidak semua kasus dapat ditambal dengan bahan manapun. Secara umum tambalan gigi dapat digolongkan menjadi dua yaitu :

- **direct restoration**
- **indirect restoration.**

#### a. Direct Restoratif (Tambalan Langsung / Permanen)

Adalah tambalan yang secara langsung dikerjakan oleh dokter gigi pada gigi pasien di dental unit, tanpa membutuhkan proses pengerjaan di laboratorium

##### 1) Amalgam

Amalgam adalah bahan tambal berbahan dasar logam, di mana komponen utamanya :

- ✓ likuid yaitu logam merkuri
- ✓ bubuk yaitu logam paduan yang kandungan utamanya terdiri dari perak, timah, dan tembaga. Selain itu juga terkandung logam-logam lain dengan persentase yang lebih kecil. Kedua komponen tersebut direaksikan membentuk tambalan amalgam yang akan mengeras, dengan warna logam yang kontras dengan warna gigi.

##### (a) Kelebihan

Dapat dikatakan sejauh ini amalgam adalah bahan tambal yang paling kuat dibandingkan dengan bahan tambal lain

dalam melawan tekanan kunyah, sehingga amalgam dapat bertahan dalam jangka waktu yang sangat lama di dalam mulut (pada beberapa penelitian dilaporkan amalgam bertahan hingga lebih dari 15 tahun dengan kondisi yang baik) asalkan tahap-tahap penambalan sesuai dengan prosedur.

Ketahanan terhadap keausan sangat tinggi, tidak seperti bahan lain yang pada umumnya lama kelamaan akan mengalami aus karena faktor-faktor dalam mulut yang saling berinteraksi seperti gaya kunyah dan cairan mulut.

Penambalan dengan amalgam relatif lebih simpel dan mudah dan tidak terlalu “technique sensitive” bila dibandingkan dengan resin komposit, di mana sedikit kesalahan dalam salah satu tahapannya akan sangat mempengaruhi ketahanan dan kekuatan bahan tambal resin komposit, biayanya relatif lebih rendah

(b) Kekurangan :

Tambalan amalgam yang kurang baik, di mana tepi-tepi tambalannya terlihat sudah membayang kehitaman. Secara estetis kurang baik karena warnanya yang kontras dengan warna gigi, sehingga tidak dapat diindikasikan untuk gigi depan atau di mana pertimbangan estetis sangat diutamakan.

Dalam jangka waktu lama ada beberapa kasus di mana tepi-tepi tambalan yang berbatasan langsung dengan gigi dapat menyebabkan perubahan warna pada gigi sehingga tampak membayang kehitaman. Pada beberapa kasus ada sejumlah pasien yang ternyata alergi dengan logam yang terkandung dalam bahan tambal amalgam. Selain itu, beberapa waktu setelah penambalan pasien terkadang sering mengeluhkan adanya rasa sensitif terhadap rangsang panas atau dingin. Namun umumnya

keluhan tersebut tidak berlangsung lama dan berangsur hilang setelah pasien dapat beradaptasi.

Hingga kini issue tentang toksisitas amalgam yang dikaitkan dengan merkuri yang dikandungnya masih hangat dibicarakan. Pada negara-negara tertentu ada yang sudah memberlakukan larangan bagi penggunaan amalgam sebagai bahan tambal. Indikasi : Gigi molar (geraham) yang menerima beban kunyah paling besar, dapat digunakan baik pada gigi tetap maupun pada anak-anak.

Silver amalgam adalah suatu bahan tumpatan yang khusus dan istimewa, yang terdiri dari silver alloy dan mercury. Campuran antara silver alloy dengan mercury melalui proses amalgamation, menghasilkan suatu massa amalgam yang plastis. Amalgam yang merupakan campuran dari mercury/ Hg dengan satu atau lebih logam lain, pertama-tama diperkenalkan oleh M. Traneau sebagai bahan tambal pada tahun 1826 yang disebut dengan pasta “Amalgam silver mercury”

Kemudian J. Foster Flaag dan G.V Black menghasilkan amalgam dengan susunan yang sampai sekarang masih dipergunakan. Amalgam yang digunakan sekarang kebanyakan adalah silver amalgam yang didalam campuran logamnya, silver merupakan bahan yang terbanyak disamping logam lain seperti timah, bahan yang terbanyak disamping logam lain seperti timah, copper maupun zinc. Oleh karena itu disebut “Silver alloys”

## **2) Susunan Dan Sifat Amalgam**

Amalgam merupakan campuran dari beberapa logam yang salah satunya adalah mercury. Mercury adalah logam yang

berbentuk cair dapat dicampur dengan logam lain dalam suhu kamar. Logam campur yang digunakan untuk keperluan amalgam terutama mengandung perak (Ag), timah putih (Sn) dan disamping itu juga tembaga (Cu) dan zinc (Zn)

(b) Didalam spesifikasi no.1 dari A.D.A (American Dental Association) ditetapkan komposisi amalgam alloy sebagai berikut :

- ✓ Ag minimum 67%
- ✓ Sn maksimum 27%
- ✓ Cu maksimum 5%
- ✓ Zn maksimum 2%
- ✓ Fg maksimum 1%

Sekarang lebih dari 50 macam amalgam beredar dipasaran yang mempunyai susunan mendekati spesifikasi no.1 mengandung mercury yang gunanya untuk melapisi partikel Alloy agar dapat mempercepat reaksi pencampurannya, Ada juga yang didalam susunannya tidak mengandung Zn yang disebut dengan “zinc free amalgam”. Amalgam lain yang hanya mengandung Ag dan Cu disebut “Dispersion type alloy”. Susunan amalgam alloy yang terdiri dari bermacam-macam logam tadi tentu saja ada kepentingannya masing-masing terutama peranannya pada saat pencampuran dengan mercury.

(c) Setiap logam saling mempengaruhi, yaitu :

- ✓ Perak (Ag), bagian terbanyak merupakan bahan utama yang bereaksi dengan mercury yang menghasilkan amalgam ekspansi dan edge strength yang tinggi, tahan penyuraman, mengurangi flow
- ✓ Timah putih (Sn) ditambah untuk mengimbangi expensi dan memudahkan waktu amalgamasi, mengurangi kekuatan

- ✓ Tembaga (Cu) untuk menambah kekerasan dan kekuatan amalgam, menambah ekspansi mengurangi flow
- ✓ Zinc (Zn) sebagai “doxidizer”, pembersih alloy dari oksida

Partikel amalgam alloy mempunyai bentuk dan besar yang berbeda, yaitu bentuk “lathe cut” (kotak)an dan bentuk “spherical” (bola), sebagai hasil dari teknik pembuatan yang berbeda. Bentuk dan besar partikel tersebut sangat menentukan dalam perbandingan jumlah Alloy dan Hg serta waktu pengerasannya. Bentuk “lathe cut” memerlukan Hg lebih banyak untuk mendapatkan hasil campuran yang baik dan “setting time” nya pendek. Sedangkan bentuk “spherical” memerlukan mercury lebih sedikit dan waktu pengerasannya relative lebih lama disbanding dengan “lathe cut”

(d) Didalam peredaran, amalgam yang tersedia dalam kemasan dapat berupa :

- Bubuk amalgam dan mercury dalam botol terpisah
- Bentuk pellet/ tablet yang merupakan campuran alloy dan sedikit mercury. Tablet akan mudah hancur pada saat dicampur dengan mercury
- Didalam kapsul untuk sekali pakai. Kapsul berisi amalgam alloy dan mercury dengan perbandingan tertentu dan keduanya dipisah oleh sekat yang mudah dirusak pada saat akan dicampur

(e) Amalgam alloy bila dicampur mercury akan mempunyai beberapa sifat yang perlu diperhatikan, yaitu : flow/creep, ekspansi dan kontraksi serta spheroiding

- *Flow / creep :*

Adalah sifat dari logam/ alloy yang mempunyai kecenderungan untuk bergerak dan berubah bentuk bila

ada tekanan baik yang tetap maupun sekali terjadi seperti tekanan kunyah. Hal ini juga terjadi pada campuran amalgam dan tidak dapat dihindari. Oleh karena itu untuk tambalan amalgam telah disetujui bahwa flow yang terjadi tidak boleh lebih dari 4% selama 24 jam kondensasi

➤ Ekspansi dan kontraksi :

Logam bila dipaksakan atau dalam hal ini amalgam bila dicampur dengan mercury akan mengalami kontraksi pada saat menjadi keras. Untuk amalgam yang ideal, diharapkan kedua sifat tersebut akan saling mengimbangi dan kontraksi sedapat mungkin dihindarkan. Pada amalgam, pencampuran dengan Hg justru dibuat untuk menghasilkan ekspansi pada saat mengeras, tetapi tidak boleh lebih dari 5%

➤ Spheroiding :

Sifat dari amalgam yang mempunyai kecenderungan untuk membulat. Spheroiding ini akan mudah terjadi bila campuran amalgam terlalu lunak : terlalu banyak Hg, ada bagian dari kavita yang tidak terisi, kekuatan tambalan berkurang dan tambalan mudah pecah

**3) Manipulasi amalgam :**

Untuk menghasilkan tambalan amalgam yang baik, beberapa hal perlu diperhatikan sebelum melakukan penambalan :

- Memilih macam amalgam
- Perbandingan alloy dan mercury
- Triturasi : pencampuran/ pengadukan alloy dan mercury
- Kondensasi : cara memasukkan amalgam kedalam kavita
- Menjaga agar tidak terjadi kontaminasi pada saat triturasi dan kondensasi



- Carving-marginal integrity and shaping anatomy must be good
- Poles

#### 4) Selection of alloy :

Because of the many types of amalgam available, a dental professional must select the type of amalgam that will be used according to the need. What needs to be known is the composition of the amalgam, the size of the particles and the time required for the mixing of the alloy and mercury (setting time). These three things are usually recorded on the amalgam packaging.

#### 5) Comparison of alloy and mercury :

Comparison between silver alloy and mercury is an important factor in determining the success of the amalgam filling. If the amount of mercury is too much, the strength of the amalgam will decrease. Because of this, each factory determines its own ratio, to obtain the best possible result.

In general, the comparison between silver alloy and mercury is between 5:8. After weighing, the mass of the amalgam obtained from the process must be pressed first before being put into the cavity and during the filling, condensation pressure must be applied.

From this method, it will be seen that there is more mercury, about 50%, at the final stage of the amalgam filling. Looking at this condition, Dr. W. B. Eames made a new technique with a weight ratio as 1:1. It turns out that at the final stage, there is more mercury.

50%. Teknik ini sangat baik dan banyak dilakukan laboratorium ataupun klinik gigi

**6) Macam-macam method proportioning (pengukuran perbandingan) :**

**(a) Weighing (dengan memakai timbangan ukuran)**

Pembagian antara alloy dan mercury ditimbang menurut berat yang sama. Walaupun pekerjaan ini kurang begitu tepat, namun masih banyak dipakai karena dapat dilakukan dalam waktu singkat

**(b) Mechanical dispensers**

Mempergunakan “dispensers” yaitu botol dengan tutup khusus yang dapat mengeluarkan amalgam maupun mercury dengan ukuran tertentu Pembagian antara alloy dan mercury sudah diatur sedemikian rupa menurut alat yang ada. Biasanya perbandingan nya lebih tepat dan bisa disesuaikan dengan kehendak kita

**(c) Preweighed pellet**

Suatu bulatan kecil yang beratnya sudah ditentukan Perbandingan antara alloy dan mercury ditetapkan oleh pabrik yang membuatnya

**(d) Preproportioned capsules**

Suatu kapsul plastic yang berisi alloy dan mercury, Bagian tutup atas dari kapsul dapat ditekan dengan sebuah alat dari kapsul dapat ditekan dengan sebuah alat sebelum keduanya bercampur menjadi satu. Proses trituration dilakukan dengan mesin dalam waktu yang ditentukan

**7) Trituration :**

Yang dimaksud trituration adalah suatu cara pencampuran antara silver dan alloy dengan mercury dalam satu penggilingan, dengan tujuan utama untuk mendapatkan

massa yang rata. Triturasi dilakukan dengan menggunakan mortar pestle. Selain dengan cara itu sekarang telah ada alat yang menggunakan mechanical atau electrical amalgamator, yang dapat menghasilkan massa amalgam yang lebih homogeny dan mempunyai dimensional yang stabil

Bila triturasi dilakukan terlalu lama, maka pada akhir kondensasi, mercury yang terdapat dalam campuran amalgam akan berkurang. Keadaan inilah yang disebut over trituration atau over amalgamation. Sedangkan pada under trituration terdapat jumlah mercury yang dibebaskan memdapat suatu kondenisasi, sehingga amalgam menjadi rapuh dan sukar di bentuk (dikerjakan)

(a) *Cara mengaduk dengan mempergunakan mortar dan pestle (lumpang/alu)*

(b) *Cara memegang alu ada dua macam:*

- (1) Pen graps (memegang pena) tekanan ringan dengan kecepatan tinggi
- (2) Palm graps tekanan berat dengan putaran lebih sedikit

(c) *Kecepatan dan tekanan mengaduk mempengaruhi hasil adukan.*

Di Amerika di anjurkan memakai tekanan 2-4 pound dengan putaran 200-250 x/menit. Kecepatan yang kecil dan putaran yang ringan memerlukan waktu yang lama untuk mencapai hasil pengadukan yang baik. Lamanya mengaduk juga mempengaruhi hasil pengadukan. Ketika melakukan pengadukan letakkanlah mortar (lumpang) pada meja, jangan di atas tangan, hal ini dimaksudkan untuk memdapatkan tekanan dan kecepatan putaran pengadukan yang uniform (sama).

(d) *Tanda-tanda adukan amalgam yang baik:*

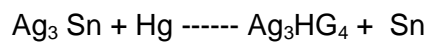
- (1) Apabila di pijat dengan jari akan tampak sidik jari.

(2) Gulungan amalgam tidak pecah, juga pada waktu di taruh tidak pecah.

(3) Memberi suara kertak-kertak bila dipijat.

(e) *Proses kimia :*

Dalam suatu alloy, amalgam Ag dan Zn merupakan suatu bahan yang sama, Kedua logam ini membentuk  $\text{Ag}_3\text{Sn}$  yang mengandung Ag 73% dan Sn 27%. Apabila diaduk dengan Hg akan di peroleh reaksi :

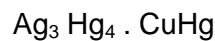


$\text{Ag}_3\text{Hg}_4$  terdiri dari :

Ag 29%

Hg 71%

(1) Mengerasnya amalgam merupakan suatu proses yang sulit : Hg mengikat diri dengan Ag dan Cu menjadi larutan lewat jenuh dan membentuk inter metallic compound :



Sn, Zn, Hg ----- solid solution, inilah yang menyebabkan flow.

(2) Jadi amalgam :

Free alloy + Sn, Zn, Hg (solid solution) +  $\text{Ag}_3\text{Hg}_4 \cdot \text{CuHg}$  (cristal form)

(3) Pada waktu mengaduk alloy dan Hg terlihat :

- 20 detik pertama adanya bentuk seperti lumpur.
- Masa kedua mengkilat seperti perak, masa ini naik kedinding lumpang lalu jatuh lagi ke dasarnya.
- Pada saat ini dapat di lakukan mulling.

(4) Triturasi yang terlalu lama akan menyebabkan (over trituration) :

- kontraksi amalgam
- sukar di lakukan kondensasi yang baik

- kekuatan amalgam bertambah.

(5) Triturasi yang kurang (under trituration) mengakibatkan:

- campuran kurang homogeny
- ekspansi bertambah
- kekuatannya berkurang
- korosi
- hasil keseluruhannya secara klinik jelek

(6) Pada pengadukan dengan menggunakan mortar dan pastle kadang-kadang kita kurang yakin apakah seluruh partikel amalgam sudah tercampur. Untuk itu dapat dilakukan “mulling”, yaitu dengan menempatkan campuran amalgam kedalam kantong karet atau sepotong kain, lalu amalgam tadi di tekan-tekan dengan ujung jari telunjuk dan ibu jari :

- amalgam lebih homogeny (+/- 30 detik)
- plastisitet maksimum
- mengurangi ekspansi

Apa yang dilakukan apabila ternyata hasil pengadukan terlalu banyak mengandung mercury ? campuran amalgam di letakkan di dalam sepotong kain untuk diperas, agar kelebihan mercury keluar,. Ini disebut “squizing” .

#### 8) Kondensasi :

Setelah triturasi dan didapatkan campuran yang baik amalgam kemudian di masukkan kedalam kavita dengan menggunakan alat yang sesuai. Selanjutnya amalgam di tekan untuk mendapatkan kelebihan mercury dan mengisi padat seluruh kavita. Proses ini disebut “kondensasi”. Tujuan utama kondensasi adalah untuk mendapat adaptasi semaksimal mungkin terhadap dinding kavita dan untuk menghilangkan udara yang terjebak didalam tumpatan amalgam tersebut,

sebagai akibat timbunan gas hydrogen yang di bentuk oleh Zn dengan air ludah atau keringat tangan kita sendiri. Bila amalgam telah diperas, maka sedikit demi sedikit amalgam di masukkan kedalam kavita dengan menggunakan stopper. Pengisian dilakukan terus sampai penuh dengan tekanan yang sama rata. Cara ini lebih dikenal dengan sebutan “Packing amalgam”.

Beberapa factor yang mempengaruhi kualitas hasil restorasi sehubungan dengan kondensasi adalah :

a) Waktu antara tritulasi dan kondensasi :

Amalgam harus segera dimasukkan kedalam kavita segera setelah tritulasi selesai. Kalau tidak, maka kekuatan amalgam akan berkurang dan mempengaruhi ekspansi/kontraksi amalgam pada saat mengeras.

Hal ini karena disebabkan amalgam sudah mulai mengeras sebelum kondensasi dilakukan, sehingga menyukarkan pengeluaran kelebihan mercury. Oleh karena itu perlu dihindari pengadukan amalgam dalam jumlah yang terlalu besar agar seluruh amalgam dapat dimasukkan kedalam kavita dalam waktu yang singkat. Waktu tritulasi dan kondensasi maksimum 3-4 menit.

b) Cara Kondensasi

Kondensasi dapat dilakukan baik dengan tangan menggunakan kondesor/ plugger maupun secara mekanis memakai kondeser yang dijalankan oleh mesin. Bila kedua cara ini dilakukan dengan baik kedua hasil cara ini akan sama

c) Besar dan bentuk kondensor/ plugger

Amalgam plugger/ kondeser mempunyai bentuk dan besar bermacam-macam. Memilihnya harus disesuaikan

dengan bentuk kavita. sebagai contoh misalnya, untuk meletakkan amalgam yang pertama kedalam kavita yang kecil, sering diperlukan ukuran yang lebih besar untuk mendorong kesemua arah. Pada kavita yang sudah terisi amalgam, dipilih satu alat yang dapat masuk ke dalam kavita untuk menekan amalgam kedinding-dinding kavita. Alat yang sering digunakan adalah yang berbentuk bulat dengan 1 dan 2 mm

d) Kekuatan kondensasi

Kekuatan kondensasi tergantung keadaan campuran amalgam dan besarnya kondensor yang dipakai. Tekanan lebih besar diperlukan pada campuran dengan sedikit mercury. Tekanan pada saat kondensasi perlu untuk mendapatkan adaptasi yang baik dari amalgam terhadap dinding kavita

e) Banyaknya/ besarnya amalgam

Memasukkan amalgam kedalam kavita sebaiknya bertahap dan jumlah tidak terlalu besar, agar kondensasi dapat dilakukan dengan baik pada saat setiap bagian dari kavita. bila dimasukkan dalam jumlah besar selain diperlukan kekuatan/ tekanan yang besar untuk kondensasi, pengeluaran dari kelebihan mercury juga menjadi sukar

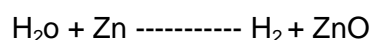
f) Pengeluaran dari mercury

Pada saat kondensasi pengeluaran dari kelebihan mercury mutlak perlu, untuk menghindari tak terisinya semua bagian kavita dan mengurangi kekuatan amalgam. Tetapi pengangkatan mercury tidak boleh mengakibatkan permukaan lapisan amalgam terlalu kering, agar adaptasi dengan amalgam yang dimasukkan berikutnya tetap baik. Pada akhir kondensasi sebaiknya amalgam dilebihkan 0,5

mm dari tepi kavita, agar lapisan yang banyak mengandung mercury dapat diangkat pada saat membentuk (countouring/ carving) amalgam

g) Kontaminasi pada saat triturasi dan kondensasi

Bila pada saat triturasi maupun kondensasi terjadi pencemaran atau kontaminasi dengan keringat atau air ludah, maka akan terjadi ekspansi yang berlebihan setelah beberapa waktu. Ekspansi ini disebut dengan “delayed expansion” dan biasanya terjadi bila digunakan amalgam yang mengandung zinc. Hal ini dapat terjadi karena zinc bereaksi dengan air dan menghasilkan gas  $H_2$  yang berbentuk gelembung-gelembung yang akan menekan dan dapat mengakibatkan rasa sakit. Hasil amalgam yang mengalami “delayed expansion” ini akan porus.



Karenanya kontaminasi pada saat triturasi dan kondensasi dapat mengakibatkan amalgam yang tidak kuat dan korosi. Untuk menghindari terjadinya ekspansi berlebihan dapat dipakai “zinc free amalgam”. Tetapi walaupun delayed expansion tidak terjadi, dengan penggunaan amalgam ini kontaminasi tetap harus dihindari karena dapat mengakibatkan korosi amalgam.

9) Carving dan finishing :

Yang di maksud carving adalah suatu cara pembentukan kembali anatomi dari gigi yang hilang dengan tumpatan amalgam. Caranya ialah dengan mengambil dan membentuk daerah occlusal maupun ridge gigi yang berlebihan. Pengambilan ini biasanya dilakukan sebelum matrix band dilepaskan dari gigi tersebut. Bila kelebihan dibagian occlusal



telah diambil, maka dengan hati-hati sekali matrix band dibuka agar marginal ridge jangan rusak.

Carving di lakukan untuk membentuk permukaan amalgam sesuai dengan bentuk anatomi semula, mendapat occlusi yang baik dengan gigi antagonis, dan mendapat permukaan yang rata antara tambalan dan tepi kavita. Pada saat carving sebaiknya digunakan alat yang tajam dan dilakukan dari arah tambalan ke gigi, dapat digunakan plastis instrument. Setelah carving, permukaan amalgam dihasilkan biasanya kasar dan ini harus dihaluskan dengan mempergunakan “burnisher”, tahap ini disebut “burnishing”.

Beberapa hal yang perlu di perhatikan pada saat burnishing untuk mendapatkan hasil yang baik adalah : Burnishing harus di lakukan dengan tekanan yang sangat ringan dan tergantung dari amalgam yang digunakan, burnishing dapat dilakukan segera setelah kondensasi 5 – 10 menit setelah kondensasi. Setelah tumpatan selesai dibentuk, maka penderita harus diberitahu agar jangan mengunyah makanan yang terlampau keras selama 8 jam. Karena pada waktu 6 – 8 jam berikutnya, kekerasan amalgam baru mencapai 70 – 90% saja. kemudian setelah 24 jam, penderita datang kembali Karena tumpatannya sudah boleh di poles.

## **10) Poles**

Suatu tumpatan amalgam haruslah dipoles, karena selain baik di pandang dari segi esthetis, juga bisa mempertahankan diri terhadap retensi sisa-sisa makanan. Pada waktu memoles tumpatan, diperlukan beberapa alat dan bahan-bahan seperti : stone, disk, abrasive strip, brush, rubber cup, finishing boor, tepung pumice,  $\text{CaCO}_3$ , air atau glycerin.

Pertamakali yang dilakukan adalah membentuk tumpatan dengan finishing boor. Seterusnya amalgam yang berlebihan diambil dengan stone, yang digerakkan dari arah tumpatan ke struktur gigi sehingga tepi-tepi tumpatan menjadi halus. Lalu dikontrol dengan explorer untuk melihat ada atau tidaknya suatu retensi. Kalau ternyata tidak ada, maka permukaan tumpatan itu dipoles dengan rubber-cup yang dibasahi cairan tepung pumice agar bagian yang kasar menjadi halus, rubber cup yang dipakai biasanya berwarna merah. Tahap yang terakhir adalah dengan memakai brush yang diberi  $\text{CaCO}_3$  di poles pada tumpatan agar permukaan jadi licin menkilap.

Harus dihindari pemakaian rubber cup / wheel tanpa dibasahi, karena panas yang timbul akan berakibat pada pulpa dan tambalan amalgam sendiri. Brush yang dimaksud adalah sikat yang halus, bila tidak ada brush harus pakailah rubber cup yang halus dan biasanya berwarna hijau.

### **11) Bagaimana Cara Menyimpan Amalgam ?**

Amalgam alloy tidak akan menjadi rusak dalam jangka waktu terlalu lama. Namun demikian penyimpanan sebaiknya tidak ditempatkan pada tempat yang panas. Mercury harus ditempatkan pada tempat yang tertutup rapat dan tidak mudah pecah. Mercury adalah logam yang sangat beracun. Pengisapan uap mercury maupun kontak langsung pada kulit atau bagian tubuh lain akan mengakibatkan efek fisiologis maupun pathologis pada badan kita.

Meskipun belumd laporan mengenai efek samping dari penggunaan mercury di bidang kedokteran gigi, namun perlu pemikiran terhadap dua aspek yaitu :

- Efek pengisapan uap mercury terhadap operator.
- Efek amalgam terhadap pasien.

Kedua hal diatas dapat dihindari dengan cara yang dianjurkan oleh Rupp dan Puffenburger mengenai “mercury hygiene” pada praktek kedokteran gigi.

- ✓ Mercury harus disimpan dalam tempat yang tidak mudah pecah (botol plastik) dan ditutup rapat.
- ✓ Tata ruang yang cukup baik dalam arti tidak memungkinkan mercury tidak terselip ditempat-tempat tersembunyi dan cukup ventilasi.
- ✓ Bekerja rapih dan bersih, menghindari tercernya mercury.
- ✓ Kelebihan amalgam disimpan dalam tempat yang tertutup.
- ✓ Menghindari penguapan mercury dengan menghindari pemanasan mercury dan amalgam.
- ✓ Penggunaan air dan penghisap pada saat me bongkar tambalan amalgam.
- ✓ Hindari penggunaan kondensasi secara mekanis maupun ultrasonic.
- ✓ Penggunaan vernish / coating / lining pada permukaan kavita dimana dentin terbuka.

## **12)Indikasi Tambalan Amalgam.**

- a) Untuk klas I dan II Black
  - Klas III, distal dari caninus dan ditempat- tempat yang pada perletakkannya tidak mengganggu estetis .
  - Klas V, 1/3 gingival gigi-gigi belakang.
- b) Memperbaiki restorasi amalgam yang telah rusak.
- c) Untuk membentuk inti/ “core” bagi retensi mahkota tiruan, pada kerusakan mahkota yang luas dari gigi setelah perawatan endodontik.
- d) Untuk penambalan gigi sulung

e) Beberapa factor yang perlu diperhatikan dalam pemakaian amalgam, antara lain :

- Luas daerah yang akan ditumpat.
- Jenis bahan tambal yang sudah ada pada gigi sebelah lainnya maupun gigi antagonisnya.
- Faktor Esthetic/ kecantikan/segi penampilan
- Faktor Ekonomis.

f) Beberapa keuntungan dalam pemakaian amalgam :

- Relatif murah
- Penggunaanya luas
- Manipulasi mudah
- Kekuatan cukup dan tahan lama
- Tidak larut dalam cairan mulut
- Dapat menyesuaikan diri dalam bentuk kavita
- Dapat di poles.

**13)** Kegagalan tambalan amalgam karena banyak factor, namun sebagian besar disebabkan karena preparasi kavita yang tidak baik. Oleh karena itu untuk mendapatkan tambalan amalgam yang baik, bentuk preparasi kavita harus menunjang sifat-sifat fisis amalgam yang antara lain :

- a) Edge strength nya rendah walaupun punya compressive strength yang tinggi.
- b) Adanya flow
- c) Kecenderungan untuk lepas dari kavita oleh karena retensi yang kurang.
- d) Perubahan dimensi karena ekspansi yang berlebihan karena terjadi kontaminasi
- e) Tensile strength yang rendah
- f) Sebagai penghantar termis maupun elektrik yang baik.

## **2. Composite Resin**

Composite Resin merupakan suatu bahan tumpatan yang baru atau mutakhir dan baru di pergunakan / dikenal orang Indonesia

sejak beberapa tahun yang lalu. Composite Resin merupakan suatu bahan yang mempunyai sifat yang lebih keras dari pada acrylic resin dan lebih tahan terhadap pengikisan. Bahkan composite resin mempunyai koefisien thermal expansi yang besarnya kira-kira  $\frac{1}{4}$  nya dari acrylic resin. Sebagian besar composite resin mempunyai sistim bubuk yang disebut dengan BIS – GMA atau bubuk dari methacrylate. Dimana bubuk dari methacrylate itu dapat dibuat secara sinthetis yang melalui suatu reaksi antara bisphenol , A , dengan glycidyl methacrylate. Dapat juga dicapai dengan melalui suatu reaksi antara glycidyl ether dari bisphenol A dengan asam methacrylate. Bubuk dari dimetha acrylate atau BIS – GMA itu mempunyai bobot molekuler yang sedang dan merupakan suatu cairan pekat yang berwarna agak kekuning-kuningan.

Reaksi dari pada polimerasi ini peka terhadap temperature dan waktu pengerjaannya yang pendek akan berhasil dengan baik, jika temperature itu lebih dari temperature kamar yaitu 75°F atau sama dengan 24°C. selain itu reaksi daripada polimerasi dapat dicapai pula dengan adanya sinar ultra violet yang konsentrasi sinarnya terkontrol (atau dengan sinar hallogin). “Composite Resin” (Filled acrylic resin). Dahulu terkenal dengan poly (methyl methacrylate) yang diketahui mempunyai keterbatasan / kekurangan seperti kekuatan dan kekerasan yang rendah dan tidak bisa melekat dengan baik pada struktur gigi. Pada mulanya composite resin ini terdiri dari poly ester dengan 50% glass dan fibers dimana bahan ini ternyata tidak sukses karena ketidak stabilan dari warnanya. Sekarang telah berkembang Composite resin yang mengandung polymer dan dimodifikasi dengan menambahkan bahan filler yang gunanya adalah sebagai bahan penguat dan pemberi warna yang serasi dengan warna gigi. Banyaknya bahan filler sebesar 70 – 80% terdiri dari : silica quartz, bahan semacam glass.

Polymer ceramic composite filling material ini dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan dari unfilled polimers. Berbagai macam merek dengan cepat menggantikan kedudukan Silicat cement atau pun self curing acrylic. Composite material ini tersedia dalam bentuk :

- Pasta dan pasta
- Pasta dan liquid
- Pasta dan inisiator penjenuh
- Powder dan liquid dalam bentuk kapsul.

Resin komposit adalah bahan tambal berwarna gigi, dengan bahan dasar polimer dan ditambahkan dengan partikel anorganik sebagai penguat. Bahan tambal ini umumnya mengalami reaksi pengerasan dengan bantuan sinar (**sinar UV, atau bisa juga dengan visible light**)



Gambar 9

**a. Kelebihan :**

Secara estetik sangat memuaskan, terutama resin komposit dengan formulasi terkini di mana hasil akhirnya

sangat menyerupai gigi asli. Namun tentu membutuhkan keterampilan dan keahlian dari dokter gigi. Karena kelebihan ini, resin komposit adalah bahan tambal yang paling sering digunakan dalam “cosmetic dentistry”.

Aplikasinya cukup luas. Meski dulu ada keraguan bahwa bahan tambal resin komposit tidak cukup kuat untuk digunakan pada gigi geraham di mana tekanan kunyah di daerah tersebut paling besar, namun bahan tambal ini terus menerus mengalami perkembangan sehingga kini cukup dapat diandalkan untuk menambal gigi geraham meskipun kekuatannya masih tetap di bawah amalgam. Warna bahan tambal dapat disesuaikan dengan keadaan gigi pasien, karena resin komposit memiliki pilihan shade/warna.

**b. Kekurangan :**

Material ini membutuhkan tahapan-tahapan yang membutuhkan pengetahuan dan keterampilan yang cukup mendalam dari dokter gigi untuk mendapatkan hasil yang benar-benar memuaskan dan tahan lama. Jika tidak, tambalan dapat mudah lepas/patah, berubah warna, atau terlihat batas antara tepi tambalan dengan gigi sehingga mengurangi estetika.

Pada saat penambalan diperlukan suasana mulut yang cukup kering karena kontaminasi saliva dapat mempengaruhi sifat-sifat jangka panjang dari resin komposit, seperti kekuatan dan daya tahannya. Oleh sebab itu gigi yang akan ditambal resin komposit idealnya harus benar-benar diisolasi, dan hal ini cukup sulit dilakukan terutama pada gigi belakang dan mungkin

menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien.

Dapat terjadi karies sekunder di bawah tambalan yang mungkin disebabkan karena kebocoran tambalan sehingga bakteri dapat berpenetrasi ke jaringan gigi dan kembali menyebabkan karies.

Resin komposit dapat menyerap warna dari zat pewarna dari makanan atau minuman sehingga dalam jangka waktu lama dapat berubah warna.

### c. **Komposisi Composite Resin**

1) Secara garis besar Composite resin terdiri atas :

- Resin matrix dari aromatic dimethacrylate yang merupakan bahan dasarnya .
- 70 – 80% filler
- Ikatan kedua bahan tersebut diatas di bantu oleh bahan coupling yaitu : Vynil silano (Gama methacryloxy propil)

2) Polimer matrix.

Methyl methacrylate yang dihasilkan dari peroxide/totiaro anino sistim (dimethyl propil toluidine atau dimethylxyladine) atau mecaptan system telah dipakai sebagai matrix pada beberapa material. Bagaimana juga Methyl methacrylate bukan pilihan yang tepat untuk pase polimerisasi. Dengan menggunakan molekul yang lebih besar dari methyl methacrylate akan didapat keuntungan antara lain :

- Pengerutan selama polimerisasi kecil
- Starting point / titik permulaan lebih baik
- Monomer kurang menguap
- Kurang terjadi penetrai pada dentinal tubulae, karenamolekulnya besar.



3) Ceramic filler

a) Terdiri dari (5) :

- Glass
- Crytalin quartz
- Aluminium, barium, Silica
- Borosilicat glass

b) Filler yang di tambahkan kurang lebih 60 – 80%, kira-kira 50% dari volume seluruhnya.

c) Guna / efek filler :

- Menambah compressive strength dan modulus of elasticity.
- Mengurangi coefficient expansi thermos
- Mengurangi pengerutan
- Mendukung esthetic dengan mempertahankan ke stabilan warna.
- Kekuatan dan kekerasan.

**d. Sifat-sifat umum dari composite.**

- 1) Coefficient of thermal expansion yang rendah.
- 2) Pengerutan selama polimerisasi kecil
- 3) Tekanan dan kekuatan besar
- 4) Sedikit menyerap air
- 5) Kesempuraan marginal lebih baik
- 6) Sedikit terjadi perubahan warna
- 7) Sedikit terjadi sekunder caries

Kebaikan composite resin dibandingkan dengan silicat cement atau acrylic resin ialah :

- 1) Warna sesuai dengan warna gigi
- 2) Iritasi terhadap jaringan pulpa lebih kecil
- 3) Penyusutan dan coeffiesiensi ekspansi termis lebih rendah
- 4) Kekerasan dan daya tahan terhadap abrasi besar
- 5) Compressive strength tinggi
- 6) Translusensi lebih baik
- 7) Mempunyai perperformace lebih baik terutama untuk tambalan kelas III dan VI
- 8) Indikasi pemakaian luas
- 9) Coefficient dari ekspansi termis lebih rendah
- 10) Mempunyai modulus elastisitet yang lebih besar

Dari sifat-sifat tersebut diatas maka composite material akan merebut pasaran dalam Dunia kedokteran gigi.

#### **e. Keburukan atau Kekurangan dari Composite Resin**

- 1) Reaksi pulpa dengan beberapa material dapat terjadi, oleh sebab itu di gunakan lini material.
- 2) Riset menunjukkan bahwa marginal linkage dapat terjadi.
- 3) Permukaan kasar dan dapat terjadi treining setelah beberapa waktu diduga bahwa sains tersebut terjadi oleh karena permukaan kasar tersebut, yang terjadi karena abrasi dari softer polymeric canotituent sehingga yang tertinggal adalah partikel-partikel Ceramic yang keras dan menonjol/kasar.
- 4) Dapat terjadi water absorption, walaupun sangat kecil.

#### **f. Penyajian Composite Resin**

Composite resin bisa didapatkan dalam bentuk-bentuk :

- 1) Double pasta system

Pada system ini, kedua pasta mengandung monomer dan filler tetapi yang satu berisi aktifator dan yang lain

mengandung initiator. Peroxide yang terdapat pada pasta harus didinginkan stabil dalam temperature yang hangat. Banyak pasta yang ditempatkan dibawah 25°C. Pasta yang pertama bisa disebut sebagai pasta universal atau pasta besar, dan yang kedua adalah pasta katalisator.

- 2) Pasta liquid system
- 3) Powder – liquid system

Pasta yang mengandung dimethacrylate yang berbobot molekul sedang itu ditambah dengan ditentukan secara pasti, tapi ekselerator yang digunakan pada bubuk tersebut terdiri dari micro-micro kapsul pada permukaan mixing-pad. Selama pencampuran, micro kapsul ini akan dipecahkan dan reaksi terjadi.

- 4) Capsul system

Pada system ini, initiator dan aktifiator masing-masing dicampur dengan filler dan dipisahkan satu sama lain dari monomer sampai kapsul pecah atau larut. Bentuk kapsul ini dapat diganti dengan memakai syringe dari campuran yang keluar. Suatu mesin dengan energy tinggi diperlukan untuk mancampur composite dalam bentuk kapsul.

g. Indikasi Pemakaian Komposite Resin

- 1) Sebagai bahan tambal gigi lubang karena caries. Bisa digunakan untuk tambalan gigi anterior dan juga digunakan untuk gigi posterior bila aesthetis diperlukan.
  - Pada umumnya digunakan untuk menumpat tumpatan kelas III.
  - Untuk menumpat tumpatan kelas IV. Dapat pula digunakan pada gigi incisive yang mengalami fraktur, dimana untuk mendapatkan retensi dari resin tersebut, maka dapat disisipkan suatu pin atau pasak yang diletakkan secara extra pulpair.

- Untuk menumpat tumpatan kelas V. Dimana pada tumpatan kelas V dapat diberikan pin atau pasak untuk menambah retensi.
  - Pada tumpatan kelas II, dimana tekanan occlusal tidak merupakan suatu masalah dan segi esthetic sangat di pentingkan. Misalnya dipakai untuk menumpat pada gigi premolar pertama bawah dan premolar kedua bawah.
  - Pada bagian Pedodontic, bahan ini telah dibuktikan kegunaanya untuk menumpat tumpatan kelas I dan kelas II. Dimana untuk memperbaiki mahkota gigi yang sangat rusak sebelum dilakukan preparasi untuk pembuatan gigi dari logam atau mahkota tuang penuh yang terbuat dari mas (full cast gold crown).
  - Pada gigi belakang dengan caries pada bagian inter-proximal. Misalnya pada gigi molar pertama dengan caries dibagian mesial, dimana gigi premolar keduanya telah hilang.
- 2) Untuk memperbaiki enamel gigi yang telah mengalami perubahan warna pada bagian labial dari gigi depan.
  - 3) Dapat digunakan sebagai restorasi dari fraktur incisal aged. Dalam hal ini digunakan acid etchans yang memberikan retensi mekanis dari bahan tambal ini. Di samping itu untuk mendapatkan retensi dapat digunakan pin.
  - 4) Sebagai ilustrasi pada treatment gingival erosion tanpa pembuangan struktur gigi yang sehat. Disini juga harus digunakan acid etchans.
  - 5) Dapat digunakan untuk melekatkan methaal orthodontie brachets.
  - 6) Sebagai salah satu bahan fissure sealant dalam tindakan propilactis idontotomy.
  - 7) Dapat memperbaiki bentuk anatomi gigi dengan kelainan hypoplasi enamel.

**h. Kontra Indikasinya:**

- 1) Pada gigi dengan caries luas.
- 2) Pada tumpatan kelas I dimana tekanan occlusalnya sangat besar. Misalnya dipakai pada gigi Molar I atas atau Molar I bawah.
- 3) Pada tumpatan kelas II, dimana kekuatan dari composite resin secara keseluruhannya kurang baik bila dibandingkan dengan tumpatan amalgam.
- 4) Pada gigi incisive yang mengalami fraktur lebih dari 1/3 bagian mahkota.

**i. Cara Pemakaiannya**

Sebagaimana bahan-bahan kedokteran gigi lainnya maka ada beberapa pabrik mempunyai rekomendasi yang khusus dan oleh karenanya pada waktu kita akan mencampur bahan-bahan tersebut, hendaknya kita membaca terlebih dahulu ketentuan-ketentuan atau petunjuk-petunjuk yang diberikan pabriknya. Pemakaian composite resin tidak mudah untuk dikuasai.

**j. Keuntungan dan Kerugian Tambalan Composite.**

**1) Keuntungan :**

- a) Penumpatan dengan composit. resin lebih stabil terhadap cairan mulut sehingga daya larutnya didalam cairan mulut tidak diperhatikan. Pada umumnya permukaan bersih dari sisa-sisa kotoran serta translucent, hal ini disebabkan karena setelah dilakukan pemolesan, diatas permukaan tumpatan composite resin diolesi dengan suatu cairan yaitu cairan yang bersifat glacing.

- b) Kekuatan dan kekerasannya cukup menahan tekanan kunyah seperti halnya bila digunakan untuk menumpat kavitas kelas I pada gigi  $P_1$  atau  $P_2$ .
- c) Penggunaan bahan-bahan ini pada umumnya ditunjukkan bagi tumpatan-tumpatan gigi yang mana tidak didasarkan pada keausan dan tekanan. Sebagai contoh dapat digunakan pada gigi insisal yang mengalami fraktur, dimana pada kasus ini dapat disisipkan suatu pin / pasak kedalam gigi dengan maksud untuk memberikan retensi dari resin tersebut.
- d) Penumpatan dengan bahan composite resin dapat bertahan sampai lama, bila kita melakukan manipulasi pada tumpatan dan meletakkan bahan kedalam tumpatan secara tepat.
- e) Tumpatan composite resin dapat diletakkan secara tepat, meskipun ini telah dibuktikan secara tumpatan tidak ditujukan baik naik turunnya temperature seistimewa yang diperkirakan.
- f) Composite resin mempunyai sifat yang menguntungkan, misalnya dalam hal estetik, hal ini disebabkan oleh karena warnanya dapat disesuaikan dengan gigi sebelahnya. Misal pada tumpatan kelas V yang menggunakan bahan composite resin.
- g) Composite resin mempunyai sifat lebih besar yang daya kompresive dan kekuatan rangsanganya, modulus elastisitet yang lebih tinggi, daya tahannya lebih baik terhadap pengikisan dan kekerasannya, kurangnya penyusutan polimerisasi dan recahnya thermal expansi.

## 2) Kerugiannya :

- a) Apabila kita salah meletakkan bahan tumpatan tersebut kedalam kavitas, akan menghasilkan adaptasi yang buruk yang memungkinkan terjadinya lubang di bagian marginal.
- b) Bahan composite resin relative bersifat kental dan tidak segera mengalir, maka punya kecenderungan untuk menjebak udara dan bridge over.
- c) Kekutan composite resin secara keseluruhan kurang baik jika dibandingkan dengan amalgam, terutama pada waktu digunakan dalam penumpatan kelas II dimana diletakkan pada bagian Masticatory stress.
- d) Pada penumpatan dengan bahan composite resin, bila menghasilkan permukaan kasar maka ia mempunyai kecenderungan untuk berpori-pori.
- e) Filler yang digunakan dalam composit resin punya daya pengikis yang besar dan akan mengikis alat-alat pencampur yang terbuat dari logam.
- f) Tumpatan dengan bahan composit resin sedikit punya atau tidak punya sifat karakteristik anti bakteri atau germicide.
- g) Penambahan fluoride kedalam composit resin tidak seefektif fluoride yang ada dalam semen silikat.
- h) Harganya lebih mahal bila dibandingkan dengan bahan tumpatan dari acrylic resin ataupun dari semen silikat.

### 3) Penyelesaian :

Salah satu kekurangan dari composite resin adalah permukaannya yang kasar, namun demikian permukaan yang kasar tersebut dapat diatasi dengan menggunakan bahan dan alat polishing tertentu. Pemolesan dapat dilakukan dengan salah satu dari 4 bahan poles di bawah ini dengan urutan yang terbaik sebagai berikut :

#### POLISHING AGENT      NAMUFACTURES

12 fluted carbide bur

- |                   |   |
|-------------------|---|
| - Precise pasta   | - Lee Pharmaceuticals, El Monte California. |
| - Mocropolish "C" | - Buchler Ltd. Evensten.                    |
| - Shofu Point.    | - Shofu Dental Corp. Mealo Park California. |

Suatu 12 bladed tungsten carbide bur berputar dengan kecepatan rendah dibawah semprotan air biasanya lebih disukai, daripada suatu abrasive diamond, karena yang pertama akan menghasilkan permukaan yang lebih halus. Pemolesan yang halus dengan strip atau disk yang mengandung 1-5 mikron partikel diamond juga efektif. Penyelesaian final dapat dikerjakan dengan white rubber abrasive point yang dilapisi minyak silicone atau pumice pasta

#### k. Merk Dagang dari Composite Resin yang baik

- Adaptic, dari Johnson & Johnson Dental Product Co.
- Concise, dari Minnesota Mining Manufacturing Co.
- Exact, dari SS White Div. Panawalt Corporation.
- Nuva – Fil, dari L. D. Caulk Co. , Div of Dentsply International Inc.

### 3. Glass Ionomer Cement (GIC)

*Glass ionomer cement* adalah bahan tambal berwarna gigi yang komponen utamanya adalah :



- Likuid yang merupakan gabungan air dengan polyacid (asam poliakrilat, maleat, itakonat, tartarat)
- Bubuk yang berupa fluoroaluminosilicate glass

**a. Kelebihan :** Bahan tambal ini meraih popularitas karena sifatnya yang dapat melepas fluor yang sangat berperan sebagai antikaries. Dengan adanya bahan tambal ini, resiko kemungkinan untuk terjadinya karies sekunder di bawah tambalan jauh lebih kecil dibanding bila menggunakan bahan tambal lain. *Biokompatibilitas* bahan ini terhadap jaringan sangat baik (tidak menimbulkan reaksi merugikan terhadap tubuh). Material ini melekat dengan baik ke struktur gigi karena mekanisme perlekatannya adalah secara kimia yaitu dengan pertukaran ion antara tambalan dan gigi. Oleh karena itu pula, gigi tidak perlu diasah terlalu banyak seperti halnya bila menggunakan bahan tambal lain. Pengasahan perlu dilakukan untuk mendapatkan bentuk kavitas yang dapat ‘memegang’ bahan tambal.

**b. Kekurangan :**

Kekuatannya lebih rendah bila dibandingkan bahan tambal lain, sehingga tidak disarankan untuk digunakan pada gigi yang menerima beban kunyah besar seperti gigi molar (geraham). Warna tambalan ini lebih opaque, sehingga dapat dibedakan secara jelas antara tambalan dan permukaan gigi asli. Tambalan glass ionomer cement lebih mudah aus dibanding tambalan lain.



Gambar 10

Gmbr. Abrasi pada daerah servikal gigi merupakan salah satu indikasi dari bahan tambal GIC, namun sekarang kebanyakan dokter gigi menggunakan bahan tambal resin komposit untuk memperbaiki lesi seperti ini.

#### 4. Semen Silikat

##### a. Indikasi :

- 1) Silicate sement digunakan pada gigi-gigi yang memerlukan effect cosmetic lebih banyak
- 2) Pada kavita Black klas III yaitu pada kavita proximal pada incisor dan cuspid dimana tidak termasuk sudut incisal
- 3) Pada kavita Black klas V pada incisor dan cuspid, yaitu kavita pada permukaan labial atau palatinal/ lingual
- 4) Sebagai pengisi pigura pada tafel inlay
- 5) Pada premolar
- 6) Sebagai control dari Rampant Caries

**b. Kontra indikasi :**

- 1) Pada gigi yang menerima tekanan kunyah yang besar
- 2) Pada penderita yang punya kebiasaan bernafas melalui mulut. Pada penderita ini gigi-gigi nya akan selalu berada dalam keadaan kering; keadaan ini tak menguntungkan bagi bahan tambalan ini yang memerlukan keadaan yang basah
- 3) Pada caries yang sudah mencapai tepi incisal (klas IV)

**c. Kebaikannya :**

- 1) Warnanya sesuai dengan warna gigi
- 2) Mudah dikerjakan
- 3) Penghantar thermis yang buruk (konduktor yang buruk)
- 4) Transparan (tembus cahaya)
- 5) Murah

**d. Keburukannya :**

- 1) Mengiritasi jaringan pulpa
- 2) Tidak kuat terhadap tekanan kunyah, karena itu dipakai untuk gigi depan (klas III dan klas V) dan pada gigi belakang klas V
- 3) Daya adhesi dengan dinding kavita tidak baik, karena itu harus dibuatkan retensi yang cukup
- 4) Selagi lunak peka terhadap cairan mulut
- 5) Susunan kimianya tidak stabil, sehingga warnanya dapat berubah
- 6) Larut dalam cairan mulut
- 7) Tidak tahan pengeringan
- 8) Mengalami kontraksi

e. Komposisi Semen Silikat

Powder	Range %	Typical Formula
Silica ( $\text{SiO}_3$ )	14,8-47,2	37,7
Alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	15,6-35,8	31,7
Calcium oxyda ( $\text{CaO}$ lime)	5, 8-13, 6	-
Sodium fluoride (Naf)	9, 1-24, 0	19,1
Sodium oxide ( $\text{NaO}$ )	2, 6-8, 7	-
Sodium carbonate ( $\text{NaCo}$ )	2, 9-7, 6	7,4
Phodphorus	2, 1-24	3,3

Powder	Range %	Typical Formula
Orthophosphoric acid ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )	48, 8-62, 1	57,5
Water	28, 2-44, 1	36, 33
Alumunium phosphate	1, 9-3, 5	2,4
Zinc phosphate	2, 5-9, 1	3,1

f. Cara Pembuatan :

Powder yang terdiri dari silica ( $\text{SiO}_3$ ) , alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) Lime ( $\text{CaO}$ ), Sodium floride ( $\text{NaF}$ ), Calsium fluoride ( $\text{CaF}_2$ ), Cryolite ( $\text{Na}_3\text{AlF}$ ), di panaskan sampai 1400 derajat Celcius – (2550°F). Fluorde-fluorde disini berfungsi sebagai bahan flux (bahan yang dicampurkan untuk mendapatkan titik lebur yang lebih rendah). Berrylium silicate juga dipakai sebagai bahan flux . Sesudah bahan melebur menjadi satu, kemudian dimasukan kedalam air. Pendinginan yang tiba-tiba

menghasilkan suatu massa seperti gelas , lalu digerus menjadi bubuk yang halus.

Powder semen silikat ini ada yang memakai satu bahan flux ada juga yang memakai lebih dari satu. Ada yang memakai Sodium carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) sebagai bahan flux. Ada yang memakai Sodium atau calcium fluoride atau cryolite sebagai bahan flux , dan bahan ini biasanya memberikan sifat-sifat physica yang baik. Penggunaan fluoride sebagai bahan flux biasanya mengurangi kelarutan semen didalam air.

Setting time dari semen berhubungan dengan perbandingan silicat alumina dan lime dalam powder. Lebih sedikit , setting time lebih pendek . Penggunaan phosphate sebagai bahan flux akan mengurangi setting time.

Penambahan fluoride di maksudkan untuk mengurangi atau mencegah caries tetapi effect ini tidak begitu nyata (Skinner 1959) .Malah akan mengurangi daya larut dari semen (Volker 1944 dan Phillips & Swartz 1957 ). Kekuatan dan kepadatan semen sangat tergantung pada keadaan powder, bila powder halus maka di samping itu akan menambah kekuatannya terhadap cairan mulut karena mengurangi kelarutannya di dalam cairan mulut. Silikat semen yg terbaik yaitu :

- 1) S.S. White filling porcelaine
- 2) De Tray Synthetic
- 3) S.S. White Kryptex

g. Pemilihan Warna .

Warna gigi manusia sangat individual , karena itu silicate cement dibuat dalam beberapa macam warna. Tiap fabri mempunyai shadeguide sendiri-sendiri .Sebelum kita

mencampur powder dan liquid , kita harus memilih warna yang sesuai dengan warna gigi yang akan kita tambal.

**Caranya :**

- ✓ Gigi asli yang kita tambal dan shade guide yang akan kita pakai di basahi air.
- ✓ Bibir jangan di angkat terlalu tinggi dan mulut tak boleh di buku terlalu lebar, supaya cahaya yang masuk tidak masuk dari bagian belakang dari gigi , yang dapat mengakibatkan timbulnya bayangan sehingga warna tidak sesuai lagi .
- ✓ Waktu menentukan warna, operator harus berdiri di depan penderita supaya index pembiasan sama .
- ✓ Bila diantara warna-warna pada shade guide tak ada yang sesuai , dapat di lakukan percampuran beberapa warna sampai dapat warna yang sesuai .

**h. Cara Mengaduk.**

Sebelum dilakukan pengadukan harus disediakan alat-alat sebagai berikut :

- ✓ Mixing slab yang dingin
- ✓ Agate spatula atau stainless steel spatula.
- ✓ Plastic filling instrument stainless steel
- ✓ Cement stopper
- ✓ Celluloid strip

Mixing slab yang digunakan adalah mixing slab yang dingin, karena itu digunakan maixing slab yang tebalnya kira-kira 1 cm. Temperaturnya harus kira-kira 75°F, bila temperatur lebih dari 90°F, maka slab harus diletakkan lebih dahulu didalam air yang mengalir selama beberapa waktu.

Setelah itu mixing slab harus dikeringkan betul-betul. Spatula yang digunakna adalah spatula agate atau stainless steel spatula karena tidak luntur. Kalau luntur dapat menakibatkan perubahan warna pada silicate cement ini. Powder dan liquid yang akan digunakan diletakkan diatas mixing slab yang kering dan bersih. Mula-mula yang ditempatkan diatas slab ini

adalah powdernya baru kemudian liquid. Perbandingan powder dan liquid tak dapat dengan tepat kita tentukan. Karena temperatur slab sangat variabel sehingga sangat menentukan perbandingan yang tepat antara powder dan liquid.

Powder di bagi-bagi dalam beberapa bagian dengan cara sebagai berikut :

- ✓ Powder di bagi dua bagian sama besar.
- ✓ Salah satu bagian dibagi lagi dua bagian sama banyak.
- ✓ Salah satu bagian di bagi lagi dalam dua bagian sama banyak pula.

Sehingga sekarang ada empat bagian yang terdiri dari :

- ✓ Satu bagian terdiri dari setengah bagian
- ✓ Satu bagian terjadi dari seperempat bagian
- ✓ Dua bagian terjadi dari seperdelapan bagian

Minimum kita letakkan dua tetes liquid. Segera setelah kita teteskan liquid diatas slab, kita melakukan pencampuran.

Mula-mula kita mencampur bagian yang terbesar dari powder ( $\frac{1}{2}$  bag) kedalam liquid, kemudian di tambah lagi dengan yang seperempat bagian, terus sampai kebagian yang terkecil sampai mendapatkan konsistensi yang baik. Konsistensi yang baik adalah bila cement tidak melekat lagi pada spatula dan tekanan spatula pada cement akan meninggalkan bekas yang mengkilat pada cement. Bila tidak mengkilat berarti cement terlalu kering (terlalu liquid).

Dalam keadaan ini lebih baik kita membuat campuran baru. Gerakan mengaduk ialah gerakan rotasi (memutar) dan harus diingat bahwa meletakkan spatula sedemikian rupa sehingga semua partikel powder bercampur dengan liquid. Daerah pengadukan tidak boleh terlalu luas untuk mencegah

penguapan yang berlebihan dari silicate cement ini. Waktu pengadukan tidak boleh lebih dari satu menit.

Ada satu cara lagi yaitu menurut Grunewald. Dickson, Paffenbarger dan Schoonover yang didasarkan pada prinsip bahwa perubahan keseimbangan air dalam liquid mempengaruhi hasil dari tambalan dengan silicate, sedangkan liquid si bersifat sangat hidroskopis.

#### **Cara mengerjakan :**

Sejumlah powder kita masukkan kedalam balon karet yang tipis dan tidak berwarna. Udara dikeluarkan dari balon dengan memakai syringe. Kemudian kita mengambil liquid yang sebanding dari dalam botol dengan syringe. Liquid ini kita injeksikan kedalam balon. Powder dan liquid dalam balon kita remas-remas dengan cepat jari-jari kita dibawah air mengalir selama 1 menit

#### **i. Suhu Pada Mixing Table :**

- 1) Faktor yang harus diperhatikan ialah suhu dari mixing table untuk mencampur
- 2) Lebih rendah suhunya, waktu pembekuan akan lebih lama
- 3) Mixing table yang sejuk mencegah pembuatan gel yang terlalu cepat
- 4) Pada mixing table yang sejuk, lebih banyak bubuk yang dicampurkan dengan cairan, volume gel matrix akan lebih kecil sehingga daya larut didalam mulut akan berkurang
- 5) Suhu dari mixing table tak boleh rendah dari titik embun. Jika terdapat kelembaban pada mixing table, restorasi semen silikat akan mempunyai sifat-sifat fisik yang jelek



j. **Setting Time :**

Setting time dapat dikontrol. Bila setting time terlalu pendek, gel mungkin mulai terbentuk sebelum semen terbentuk sebelum semen dimasukkan kedalam kavita. Gangguan pada pembentukan gel sifatnya tetap dan tambalan akan tetap lunak dan larut dalam cairan mulut. Menurut A.D.A . No.9 spesifikasi setting time adalah antar – 3-8 menit. Setting time sangat tergantung pada komposisi powder liquid .

**Pengontrolan setting time :**

- ✓ Mixing time lebih panjang , setting time lebih panjang
- ✓ Liquid lebih sedikit pada sejumlah powder yang sama, setting time lebih pendek .
- ✓ Penambahan air akan memperpendek setting time .
- ✓ Temperatur selama pencampuran mempengaruhi juga setting time. Temperatur yang lebih rendah dari mixing slab akan memperpanjang setting time .

Sebenarnya penambahan powder kedalam liquid mempunyai effect yang kecil terhadap setting time meskipun ada kecenderungan untuk memperpendeknya setting time pada penambahan . faktor pertama berhubungan dengan pembentukan gel. Ketika pencampuran diperpanjang, gel terpecah kembali dan setting time makin panjang . faktor kedua berhubungan dengan jumlah partikel powder yang reactive . Berkurangnya liquid dan powder, maka terdapat lebih banyak partikel powder yang tak aktif dalam per unit volume dan pembentukan gel lebih cepat . Bila air dalam liquid bertambah , maka kekuatan berkurang dan kelarutan dalam cairan mulut bertambah . Cara yang terbaik bagi operator dalam mengontrol setting time adalah dengan mengatur temperatur mixing slab.

#### **k. Incertie Semen Silikat**

- 1) Incertie silikat harus dalam satu menit .
- 2) Sesudah pencampuran semen silikat mencapai konsistensi yang baik , semen silikat dimasukan kedalam kavita yang telah disiapkan (kavita yang telah dipreparasi , diberi kavita lining , bersih dan kering) dengan filling instrument .
- 3) Celluloid strip/matrix strip (mylar polyester S.S White) diperlukan untuk tambalan proximal . Celluloid yang telah diules dengan cocoa butter atau vaseline , dimasukan diantara dua gigi, strip ditekan mengikuti contour gigi selama tiga menit .
- 4) Sesudah strip diangkat kita harus cepat-cepat mengoleskan cocoa butter sekali lagi. Jangan sekali-sekali membersihkan sisa-sisa silikat dengan engineinstrumen yang dapat menimbulkan panas sehingga menyebabkan kekeringan pada silikat
- 5) Cocoa butter dibersihkan dari permukaan silikat dan sebagai gantinya kita mengoleskan varnish
- 6) Penghalusan terakhir dilakukan sesudah 2 atau 3 hari supaya silikat mempunyai mempunyai kekuatan maximal .

#### **l. Poles**

- 1) Sesudah 2 atau 3 hari setelah restorasi silikat , permukaan silikat harus dilicinkan .
- 2) Permukaan silikat yang baik adalah permukaan yang licin dan contour yang baik yang dibentuk oleh celluloid strip .
- 3) Bila permukaan silikat kurang licin dan contournya kurang baik dapat diperbaiki dengan memoles silikat dengan stone dan disk yang telah dioles dengan cocoa butter atau Vaseline.

m. **Keasaman.**

Pada waktu setting time belum selesai maka terdapat asam bebas antara partikel-partikel powder dan silikat acid yang akan menyebabkan rangsangan terhadap jaringan pulpa. Karena bentuk akhir dari silicate cement merupakan asam dengan pH 2,8 dan keadaan tersebut tidak stabil yang setelah 24 jam  $\frac{1}{2}$  pH akan berubah menjadi 5,6 maka selalu ada asam bebas yang dikeluarkan oleh silicate cement tersebut yang dapat merangsang jaringan pulpa secara terus menerus yang menyebabkan peradangan kronis sampai kematian pulpa.

Pencegahan (menurut Drg. Ny. Surono Akbar) : Pada waktu penambalan dengan silicate cement di anjurkan memberi subbase untuk menetralkan asam yang dikeluarkan.

Bahan sub-base :

- ✓ Calcium Hydroxide
- ✓ Zinc oxide powder

Hal tersebut di atas dikemukakan oleh G.N. Spebber dari University of Alberta dan dibuktikan dengan reaksi-reaksi dengan indikator asam basa. Pemakaian sub-base dengan Calcium Hydroxide adalah yang paling aman. Dari beberapa merek silicate walaupun kesamaannya sudah dikurangi tetapi masih tetap asam dan basis harus di perhatikan pada waktu penambalan pada cement ini. Malahan beberapa fabric menganjurkan pemakaian cavity varnish setelah cementasi.

n. **Panas**

Pada beberapa pendapat yang menyatakan bahwa panas juga dapat menyebabkan iritasi pada jaringan pulpa. Iritasi ini terjadi karena panas yang dikeluarkan pada waktu setting time, pada waktu mencampur Si cement tak menggunakan mixing slab yang tebal.

Jumlah panas yang dikeluarkan selama setting time sebesar kira-kira 60°C pada keadaan normal dan pada keadaan kita mengabaikan peraturan-peraturan dalam mencampur Si cement, panas yang dikeluarkan dapat sampai kira-kira 70°C. Sedangkan reaksi pulpa normal 20-35°C.

**o. Perubahan Warna.**

Pengotoran powder atau liquid dapat mengakibatkan perubahan warna dari tambalan terutama pula dari bahan-bahan yang tercampur membentuk sulfide-sulfida berwarna dengan adanya hydrogen sulfide. Karena erosi margin melarut dan terbentuklah garis hitam antara tambalan dan kavita margin. Keadaan ini juga pada tambalan dengan metal dapat membentuk sulfid.

**p. Pemeliharaan Powder Dan Liquid Semen Silikat**

Pemeliharaan powder dan liquid semen silikat merupakan suatu factor yang penting dalam menentukan berhasil atau tidaknya penambalan dengan silicate cement. Adanya air dalam liquid akan menyebabkan semen dapat cepat mengeras. Suatu cara untuk mencegah penguapan maka botol liquid harus diletakkan dalam tempat-tempat yang punya kelembaban udara yang sama dengan liquid pada cement ini. Cara lain ialah dengan menyelubungi botol dengan suatu lapisan tipis dari liquid petrolatum yang encer. Lapisan petrolatum ini merupakan pelindung terhadap perubahan kelembaban udara, biasanya oleh fabric telah disediakan pipet yang di tancapkan pada botol liquid yang harus selalu tertutup baik-baik walaupun sedang digunakan. Botol liquid ini tidak boleh terbuka lebih dari tiga puluh detik selama mengambil liquid dari dalam botol.

Setelah pemakaian, botol harus segera di tutup lagi dengan baik supaya tidak rusak. Leher botol harus dijaga tetap bersih

dan terbebas dari kuman. Adanya bayangan awan dan terbentuknya Kristal dalam liquid, menunjukkan hilangnya air, liquid tidak boleh lagi dipakai. Seperti pada liquid zinc phosphate cement, bila tiga perempat isi botol telah digunakan, maka harus digunakan botol yang baru.

#### 5. ***Indirect Restoration*** ( Tumpatan Sementara )

Tumpatan sementara adalah : suatu tumpatan dari kavita gigi yang bersifat sementara yang nantinya akan diganti dengan tumpatan tetap. Oleh karena itu tumpatan sementara ini tidak diutamakan kekuatannya, harganya murah dan cara penggunaanya mudah



Gambar 11

Tambalan ini dibutuhkan di antara perawatan gigi yang tidak dapat diselesaikan dalam satu kali kunjungan. misalnya perawatan saluran akar, di mana lubang gigi yang sedang dirawat tidak dapat dibiarkan terbuka, namun belum dapat

dibuatkan restorasi akhir. Oleh karena itu dibuatkan tambalan sementara, Semen tersebut memiliki kelarutan yang cukup tinggi dan kekuatannya tidak begitu tinggi sehingga memang hanya bersifat sementara dan pembongkarannya pada saat kunjungan berikutnya tidak begitu sulit.

Bahan-bahan ini perlu diperhatikan karena sering dipakai dalam kesehatan gigi. Penggunaan dari bahan-bahan ini tergantung dari indikasinya, mudah tidaknya didapat, dan kebiasaan sipemakai. Oleh karena itu kita akan menguraikannya secara keseluruhan, agar dapat memilih sesuai dengan indikasi dan pemakaian yang lebih efektif.

a. Tujuan Tumpatan Sementara :

- 1) Menutup kavita diantara dua kunjungan.
- 2) Menutup obat-obatan yang dimasukkan kedalam kavita :
  - Meredakan rasa linu / ngilu (eugenol)
  - Memberi kesempatan agar obat-obatan yang diletakan dalam kamar pulpa atau saluran akar yang bersifat antiseptic dapat bekerja dengan baik.
  - Memberikan kesempatan pada pulpa untuk membentuk secondair dentin pada perawatan pulpa capping.
- 3) Untuk melindungi gigi yang telah di preparasi terhadap rangsangan thermis, chemis dan bacteriologis.
- 4) Melindungi tepi-tepi kavita supaya enamel tidak pecah.
- 5) Untuk mengembalikan bentuk dan fungsi gigi secara sementara sebelum ditumpat dengan tumpatan tetap.
- 6) Untuk melekatkan mahkota sementara pada pembuatan mahkota jacket/logam.

b. Syarat-syarat bahan tumpatan sementara :

- 1) Harus cukup kuat ,keras dan tidak rapuh, sehingga tidak tembus oleh kuman dan cairan mulut.
- 2) Harus mempunyai sifat cohesive yang baik sehingga menutup tepi-tepi kavita gigi dengan sempurna.
- 3) Tidak larut dalam cairan mulut
- 4) Harus dapat mengeras dalam beberapa menit setelah diletakkan didalam kavita gigi.
- 5) Tidak merupakan konduktor yang dapat menyebabkan pulpa gigi menjadi mati.
- 6) Tidak boleh menyebabkan Pathologis pada jaringan yang berkontak pada bahan tersebut.
- 7) Tidak boleh mengadakan kontraksi dan ekspansi.
- 8) Harus mudah dikerjakan diletakkan dan dibongkar.
- 9) Bentuknya tidak boleh berubah karena temperature makanan /minuman.
- 10) Warna harus harmonis.

Sampai saat ini belum ada satu jenispun bahan tumpatan sementara yang memenuhi semua syarat-syarat tersebut diatas.

c. Macam macam tumpatan sementara :

**1) Semen Zinc Oxyde Eugenol**

Terdiri dari bubuk dan cairan. Ada pendapat yang berbeda mengenai komposisi bubuk dan cairan, tetapi semuanya mengandung bahan dasar yang sama, yakni untuk bubuk adalah zinc oxide dan untuk cairan adalah eugenol.

Menurut skinner, pengadukan bubuk dan cairan menghasilkan semen yang mempunyai konsentrasi

ion  $H^+$  dengan  $Ph7-8$  yang akan tetap sama pada waktu dimasukkan dalam kavita gigi. Hal ini merupakan salah satu sebab dimana semen ini mempunyai daya iritasi yang kecil dibandingkan semen-semen yang lain.

**a) Sifat-sifat semen zinc oxide eugenol :**

- (1) Mengurangi rasa sakit
- (2) Mempunyai daya antiseptic
- (3) Menghentikan pendarahan
- (4) Larut dalam cairan  $Ph$  rendah
- (5) Kekuatannya lebih kecil dari pada semen zinc oxyde phosphate

**b) Guna semen zinc oxyde eugenol.**

- (1) Sebagai tumpatan sementara
- (2) Sebagai sub base dari tumpatan amalgam pada caries profunda
- (3) Sebagai root canal semen, yakni semen pengisi saluran akar pada perawatan endodontic
- (4) Untuk direct dan indirect pulp capping
- (5) Dipakai dalam Perawatan pulpotomy
- (6) Sebagai soft tissue pack pada perawatan oral surgery.

**c) Faktor- factor yang mempercepat dan memperlambat waktu pengerasan dari zinc oxyde semen ini**

- (1) Dapat dipercepat oleh :
  - (a) Butir-butir bubuk semen yang halus
  - (b) Jumlah bubuk yang banyak
  - (c) Penambahan bahan-bahan accelerator baik pada bubuk maupun pada cairan
- (2) Dapat diperlambat oleh :



Temperatur dari glassplaat yang rendah, yakni dengan cara mendinginkan plaat tersebut.

**d) Kekuatan dan konsistensi semen zinc oxyde eugenol**

Menurut skinner, 7 hari setelah pengadukan akan tahan terhadap tekanan 385 kg / cm<sup>2</sup>.

Misalnya : 0,5 – 1,5 gr bubuk semen dicampur 0,25cc Eugenol , setelah 1-3 hari kekuatannya tahan terhadap tekanan 100-240 kg/cm<sup>2</sup>. Konsistensi yang baik , sebelum dimasukkan kedalam kavita adalah berbentuk seperti pasta. Kebaikan dan keburukan zinc oxyde eugenol semen :

**(1) Kebaikkannya :**

- (a) Tidak bersifat sebagai konduktor.
- (b) Warnanya tidak menyolok
- (c) Mempunyai daya adhesive /daya rekat pada kavita ketika dibuat menambal.
- (d) Mempunyai daya antiseptic terhadap jaringan
- (e) Mudah dilakukan /mudah dikerjakan pada pelaksanaan aplikasi dilapangan

**(2) Keburukannya :**

- (a) Kekuatan tepi tambalan pada bahan ini (edge strength) masih kurang.
- (b) Ketahanan kehancurannya ( crushing resistensi )agak rendah.
- (c) Dapat larut oleh cairan mulut /cairan ludah pasien/pemakai.
- (d) Waktu pengerasnya tambalan ini saat dipakai agak lama

(e) Tidak dapat dilakukan pemolesan /penghalusan setelah penambalan

**e) Cara pengadukannya :**

- (1) Bubuk dan cairan kita letakan pada glass plat/mixing slab,dengan perbandingan 2 : 1.dengan jarak setengah sentimeter.
- (2) Dengan alat pengaduk semen spatula kita aduk bubuk dan cairan sampai didapatkan konsistensi adonan, seperti pasta.
- (3) Dengan alat plastis filling instrument kita ambil dan kita letakkan adonan semen zinc oxide eugenol pada kavita ( lubang gigi yang akan ditambal )
- (4) Kemudian sisa sisa tambalan zinc,( oxyde eugenol yang berlebihan dibersihkan dengan kapas kecil (Cotton pellet) dari pinggiran dinding tambalan.

**2) CEMENT ZINC OXYDE PHOSPHAT.**

Merupakan bahan dasar tambalan / lining yang sering dipakai, Semen ini terdiri dari bubuk dan cairan , susunan bubuk dan cairannya mempunyai komposisi yang berbeda-beda tergantung dari pabrik yang memproduksinya. Tetapi pada umumnya mempunyai bahan dasar yang sama, yaitu :

- Bubuk semen zinc oxyde phosphate :ZnO-MgO – SiO<sub>2</sub> –R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
- Liquid semen zinc oxyde phosphate :P<sub>04</sub>-Al-Zn-Mg-H<sub>2</sub>O.

- Jumlah air ini adalah untuk mengontrol ionisasi dari cairan suatu factor yang mempengaruhi reaksi dari cairan dan bubuk.

**a) Guna bahan pengisi dalam bubuk semen zinc oxyde phosphate :**

- (1) MgO : Gunanya untuk menambah kompressive strength dari semen.
- (2) Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : Untuk memperpanjang waktu pengerasan semen.
- (3) SiO<sub>2</sub> : Gunanya sebagai bahan pengisi yang tidak aktif, untuk membantu pembuatan bubuk semen.

**b) Pengerasan secara kimia :**

- (1) Bila bubuk zinc oxyde phosphate di aduk dengan phosphoric acid ( asam phosphate) maka dengan cepat sekali akan terbentuk suatu massa dengan disertai pengeluaran panas yang agak banyak. Jalannya reaksi sebenarnya tidak diketahui , tetapi sebagai hasil terakhir dari reaksi tersebut adalah zinc phosphate tertier :  

$$3 \text{ Zn } ( \text{ PO } 4 ) 2.4 \text{ E } 2 \text{ O}$$
yang berbentuk Kristal.
- (2) Pada pencampuran bubuk zinc oxyde asam phosphate, mula mula akan terjadi reaksi pada butir butir bubuk semen tersebut sehingga berbentuk zinc phosphate primair>:  $\text{ZnO} + 2\text{H} 3 \text{ PO}_4 \rightarrow \text{Zn } ( \text{H}_2\text{PO}_4 ) 2 + \text{H}_2\text{O}$ .
- (3) Kemudian terjadi reaksi selanjutnya sehingga terbentuk zinc phosphate tertier yang berbentuk Kristal yang terdapat pada permukaan butir

butir bubuk semen yang tidak mudah ditembus oleh asam phosphate. Kristal Kristal tersebut merupakan suatu sheath yang mengelilingi butir butir tersebut. Bagian tengah butir yang tidak terlarut disebut :ANTI. Dan bentuk kristalnya disebut; MATRIX.

**c) Pengontrolan waktu pengerasan :**

- (1) Bila semen me geras terlalu terlalu cepat pembentukan Kristal kristalnya akan terganggu dan rusak pada waktu pengadukan, sehingga terjadi suatu semen yang lemah (kurang kuat dan daya kohesinya akan kurang.)
- (2) Bila waktu pengerasan terlalu lama,hal ini akan mengganggu pekerjaan operator.Waktu pengerasan semen zinc oxyde phosphate yang baik adalah pada temperatur yaitu 4- 10 menit.

**d) Faktor factor yang mempengaruhi waktu pengerasan :**

- (1) Dipengaruhi oleh proses pembuatan pabrik :
  - (a) Komposisi bubuk dan suhu pada waktu pembuatan bubuk.
  - (b) Komposisi dari cairan yakni dengan adanya garam garam dan air ,dapat mempengaruhi waktu pengerasan.
  - (c) Semakin besar permukaan bubuk bubuk semen semakin kurang permukaan bubuk yang dikenahi cairan, akan semakin lambat waktu pengerasannya.

(2) Faktor factor yang dikontrol oleh dokter gigi / perawat gigi.

- (a) Semakin rendah temperature selama pengadukan akan semakin lama waktu pengerasan. Temperatur ini dapat dikontrol dengan cara mendinginkan glaas plat.
- (b) Cara penambahan bubuk pada cairan. penambahan bubuk yang sedikit demi sedikit akan memperlambat waktu pengerasan.
- (c) Semakin banyak jumlah cairan yang dipakai akan semakin lambat waktu pengerasan.
- (d) Semakin lama waktu pengadukannya akan semakin lama waktu pengerasannya.

(3) Faktor factor yang menyebabkan sement mengeras terlalu lama.

- (a) Adonan yang terlalu cair /terlalu encer, karena terlau banyak liquid /cairan pada saat pengadukan.
- (b) Waktu yang digunakan untuk mengaduk terlalu lama.
- (c) Pemakaian cairan semen/liquid yang telah banyak kehilangan air ,oleh karena akibat dari cara penyimpanan bahan yang salah,terlalu lama ,atau botol dalam keadaan terbuka.

(4) Faktor factor yang menyebabkan semen mengeras terlalu cepat :

- (a) Mengaduk pada alas glass plat/mixing slab yang panas.
- (b) Waktu yang dibutuhkan untuk mengaduk terlalu cepat.

(c) Penambahan bubuk yang terlalu cepat.

**e) Jumlah kandungan air didalam cairan zinc oxide phosphate semen:**

Seperti diketahui bahwa cairan zinc oxide phosphate semen mengandung sejumlah air didalamnya, hal ini tidak boleh berubah agar keseimbangan didalamnya tidak terganggu. Bila botol tidak tertutup, maka jumlah air dalam cairan itu akan berubah dan tergantung pada tekanan uap dari udara atmosfer dan tekanan uap dari cairan. Bila cairan itu berada diudara terbuka, pada umumnya akan .dari cairan, maka air akan dihisap oleh cairan zinc oxide phosphate. Oleh karena itu cairan semen tidak boleh terlalu lama berkontak dengan udara, maka sebaiknya botol wadah cairan /liquid semen jangan dibuka terlalu lama, demikian juga cairan semen jangan diletakkan pada glass plat/mixing slab terlalu lama sebelum diaduk dengan powder/bubuk semen.

Perubahan jumlah air dalam cairan semen mempengaruhi waktu pengerasan semen, yakni :

- (1) Bila jumlah air dalam cairan bertambah, maka waktu pengerasannya akan berkurang.
- (2) Bila jumlah air dalam cairan berkurang, maka waktu pengerasan akan lebih lama.
- (3) Pengurangan air dalam cairan semen ini dapat dilihat dengan terbentuknya Kristal Kristal pada dinding botol semen tersebut. Atau cairan menjadi keruh, sedangkan bila air diserap oleh cairan tidak ada perubahan-perubahan yang dapat dilihat.

**f) Akibat perubahan jumlah air dalam cairan semen.**

- ✓ Perubahan waktu pengerasan.
- ✓ Perubahan volume dalam cairan.
- ✓ Terjadinya porosity.
- ✓ Perubahan crushing resistance.
- ✓ Perubahan warna pada cairan semen.

**(1) Sifat Asam dari Semen .:**

Cairan asam ini mengandung asam phosphate. Adonan semen masih bersifat asam pada waktu diletakkan pada kavita gigi. Perubahan Ph semen pada waktu pengerasan belum diketahui dengan jelas. Menurut pendapat seorang penyelidik, konsentrasi ion hydrogen pada waktu pengadukan  $\pm 1,6$  Ph ini makin bertambah sehingga akhirnya mendekati Ph 7. Oleh karena itu kemungkinan besar terjadi kerusakan pulpa dalam jam pertama semen diletakkan pada kavita gigi. Dengan mengingat hal tersebut diatas, maka adonan semen tidak boleh terlalu cair.

**(2) Konsistensi Adonan Semen**

Konsistensi adonan semen yang terbaik adalah yang tebal (seperti dempul). Sedangkan pada pemasangan inlay konsistensi adonan tidak boleh terlalu tebal, karena dapat mengakibatkan letak inlay tidak tepat pada kavita preparasi dan akhirnya akan mengubah (terjadi peninggian gigitan) pada saat sudah dipasang, dan terasa mengganjal pada giginya.

- (a) Dapat mengeras lebih cepat
- (b) Kekuatanya lebih besar
- (c) Sedikit sekali terlarut dalam cairan mulut

Menurut American Dental Association Specification No.8 untuk semen zinc oksida fosfat perbandingan cairan dan bubuk adalah : 0,5 ml cairan untuk 1,1 – 1,3 gr bubuk, waktu pengerasan nya  $\pm 6 - 8$  menit.

Pada waktu pengadukan dan selama pengerasan, glass plat dan kavita preparasi harus kering. Bila pada waktu pengerasan semen berkontak dengan air ludah, maka akan mengakibatkan permukaan semen menjadi kasar, tidak licin, lemah dan mudah dilarutkan oleh cairan mulut.

(3) Daya adhesi semen zink oksida fosfat :

Daya adhesi adalah daya tarik antara molekul-molekul zat dengan molekul-molekul zat lain.

Daya adhesi disini dipengaruhi oleh :

- (a) Kekeringan dari kavita
- (b) Adanya retensi dari kavita

(4) Solubility / daya larut semen :

Semen ini mudah dilarutkan oleh cairan mulut, ini merupakan salah satu kelemahan nya. Larutan semen ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain :

- (a) Susunan dan cara pembuatan semen
- (b) Cara pengadukan dan cara meletakkanya
- (c) Konsistensi adonan semen
- (d) Adanya cairan/ air ludah dan kotoran-kotoran pada kavita preparasi



(5) Porositet dari semen disebabkan karena :

- (a) Pengadukan yang salah
- (b) Kesalahan oleh pabrik yang membuatnya

**(6) Hal ini mengakibatkan semen mudah larut dan crushing resistensi nya menjadi rendah, sehingga semen mudah pecah.**

Cara pengadukan semen zinc oxide fosfat :

- (a) Semen diaduk dengan spatula yang flexible pada glass pat
- (b) Bubuk dan cairan ditaruh pada glass plat dan harus segera diaduk. Bila dibiarkan terlalu lama akan terjadi perubahan jumlah air dalam cairan yang akan mempengaruhi waktu pengerasan dari semen ini
- (c) Glass plat harus dingin. Suhu dari glass plat tidak boleh diatas suhu kamar yang normal, sebaiknya glass plat didinginkan
- (d) Pada salah satu ujung glass plat kita taruh 1 tetes atau lebih cairan pada ujung yang lain kita taruh bubuk semen dan dibagi beberapa bagian
- (e) Satu bagian bubuk diaduk dengan cairan hingga homogen, baru ditambah dengan bagian bubuk lainnya dan seterusnya hingga dapat konsistensi yang kita inginkan
- (f) Bubuk dan cairan diaduk dengan gerakan memutar dan daerah pengadukan harus seluas mungkin agar panas yang terjadi karena reaksi kimia dapat dibebaskan
- (g) Bubuk tidak boleh sekaligus dicampur dengan cairan, karena akan mempercepat waktu pengerasan, dan akan terjadi banyak panas. Hal ini akan merusak pulpa gigi

- (h) Konsistensi semen tergantung daripada pemakaian yang diinginkan. Konsistensi yang baik adalah kental sedikit melekatkan pada alat pengaduk (ini untuk semen dasar), sedang untuk melekatkan Inlaycrown konsistensi nya encer yaitu dapat mengalir perlahan-lahan dari spatula yang kita pakai
- (i) Pengadukan tidak boleh terlalu cepat, sebab dapat mengakibatkan :
  - waktu pengerasan dari semen akan lebih cepat
  - semen kurang kuat dan daya kohesinta kurang
  - terjadi panas yang banyak sehingga dapat menyebabkan pulpa gigi mati
- (j) Untuk memudahkan kerja diklinik, perbandingan liquid dan powder adalah 1 : 2 Waktu pengadukan yang baik yaitu : ½ menit

### **3) Semen Antiseptic (GERMICIDAL CEMENT)**

Semen antiseptic adalahh semen zinc oxide fosfat yang bubuknya ditambah dengan bahan-bahan yang dapat menambah daya antiseptic.

#### **a) Bahan-bahan yang menambah daya antiseptic tersebut adalah :**

- (1) Tembaga oksida
- (2) Garam perak
- (3) Garam mercury

#### **(1) Tembaga oksida yang dipakai yaitu :**

- (a) CuO . . . . .berwarna hitam
- (b) Cu<sub>2</sub>O . . . . . berwarna merah
- (c) CuS . . . . . berwarna putih
- (d) CuSiO<sub>3</sub> . . . . .berwarna hijau

**(2) Garam perak yang dipakai yaitu :**

- (a) Argentum chloride . . . semen berwarna putih
- (b) Argentum phospat . . . semen berwarna kuning

**(3) Garam mercury yang dipakai yaitu :**

- (a) Mercury ammonium chloride
- (b) Mercury phenyl nitrat

Daya antiseptic semen tersebut tergantung kepada derajat larut nya, dan juga pada kekuatan bahan-bahan antiseptic yang terdapat pada semen tersebut, Campuran tembaga dan perak ini menyebabkan perubahan warna yakni menjadi hitam pada daerah-daerah yang terbuka. Maka penting sekali diketahui jumlah presentasi campuran tembaga dan perak tersebut. Campuran perak dan tembaga yang sedikit menyebabkan perubahan warna yang tidak terlihat. Semen antiseptic ini ada yang menyebut sebagai semen tembaga. Semen ini digunakan sebagai tumpatan sementara, terutama pada gigi susu.

Kekuatan kompresive dari semen ini yang berwarna merah = 1470 kg/cm<sup>2</sup>. Daya larutnya = 0,05%. Kekuatan kompresive dari semen ini yang berwarna hitam = 630 kg/cm<sup>2</sup>. Daya larutnya = 3,7%. Konsistensi semen antiseptic yang baik yaitu :

kental dan sedikit melekat pada alat pengaduk yang dipakai untuk mengaduk semen tersebut

**b) Cara mengaduk semen antiseptic**

- (1) Pada salah satu ujung glass plat kita taruh 2-3 tetes cairan, pada ujung lainnya kita taruh bubuk semen yang kita bagi menjadi 6-8 bagian
- (2) Bubuk dan cairan harus segera diaduk, sebab jika terlalu lama, air yang terdapat dalam cairan semen akan menguap
- (3) Satu bagian bubuk semen dicampur dengan cairan semen ditambah bubuk lagi hingga didapat konsistensi yang diinginkan  
Mengaduknya : Spatula diletakkan rata pada glass plate dan digerakkan dengan gerakan memutar Daerah pengadukan harus seluas mungkin. Keadaan ini untuk mengurangi panas dari reaksi kimia yang terjadi.
- (4) Konsistensi yang cukup atau kental
- (5) Bila pengadukan dilakukan dengan cepat, maka panas yang dihasilkan akan lebih besar dan semen akan cepat mengerasnya
- (6) Pengerasan semen akan lebih cepat bila bubuknya diaduk sekaligus

**4) SEMEN ZINC OXYDE SULFAT (FLETCHER)**

Semen ini terdiri dari bubuk dan cairan Susunan nya :

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Bubuk :                 | Cairan :                 |
| - znO ----- 300 bag     | - Sulfat sincinci 42 bag |
| - Aquadest 57 bag       |                          |
| - Beborate natrix 1 bag |                          |

a) Penggunaanya :

- (1) Sebagai tumpatan sementara yang termudah, termurah, namun terapuh
- (2) Bubuk FLETCHER (  $ZnO$  ) sering digunakan sebagai campuran semen Z O E
- (3) Untuk meletakkan mahkota sementara

b) Cara pengerjaanya :

- (1) Bubuk dan cairan ditaruh pada glass plate
- (2) Kemudian dengan semen spatula kita aduk bubuk dan cairan
- (3) Lalu dengan plastis instrument kita letakkan adonan Fletcher pada kavita gigi
- (4) Kemudian dibersihkan sisa sisa yang berlebihan, dan dilincinkan

## 5) GUTTA PERCHA

Gutta percha adalah satu bahan murni yang merupakan cairan kental seperti susu dan berasal dari pohon sejenis sapotaceas, yang terdapat di Malaysia, Gutta-percha mempunyai karet, baik sifat-sifatnya maupun susunannya dan dipakai dalam kedokteran gigi pertama-tama sebagai bahan tumpatan oleh Hille Stopping tahun 1847

**a) Susunannya terdiri dari :**

- (1) Gutta percha
- (2) Zinc oxide
- (3) Calcium carbonat
- (4) Silica
- (5) Beberapa sulfat

**b) Sifat-sifatnya :**

- (1) Tidak berbau dan tidak mempunyai rasa

- (2) Elastic
- (3) Tidak merupakan konduktor
- (4) Tidak mengiritasi (merangasang) jaringan lunak
- (5) Dalam mulut yang kurang bersih lama-lama jadi porus dan hancur
- (6) Larut dalam :
  - ✓ carbon bisulfida
  - ✓ chloroform
  - ✓ benzene
  - ✓ ether yang dididihkan
  - ✓ minyak terpenylin
  - ✓ xylol
  - ✓ minyak eucalyptus
- (7) Tidak larut dalam asam-asam yang lemah dan basa yang pekat
- (8) Menjadi lunak bila dipanaskan dan menjadi keras kembali bila didinginkan
- (9) Tahan terhadap beban seberat 25 kg/cm<sup>2</sup>
- (10) Pada waktu mengeras akan mengalami kontraksi dengan jalan pendinginan

c) **Gutta percha dapat berbentuk :**

- (1) Gutta percha point
- (2) Gutta percha stick
- (3) Gutta percha plate

d) **Warna nya :**

- (1) Merah muda
- (2) Putih
- (3) Putih ke abu-abuan

e) **Gutta percha menurut suhu pelunakkannya dibagi 3 yaitu :**

- (1) Low heat softening : melunak dibawah suhu 200' F, dipakai sebagai tumpatan sementara dan mengandung 1 bagian gutta percha dan 4 bagian zink okside
- (2) Medium heat : melunak pada suhu 200' – 212' F : mengandung satu (1) bagian gutta percha dan 6 bagian zink okside
- (3) High heat :  
Melunak pada suhu 210' – 220' F

**f) Keuntungan gutta percha sebagai bahan tumpatan :**

- (1) Tidak bersifat sebagai konduktor
- (2) Mudah mengerjakan
- (3) Mempunyai warna yang harmonis
- (4) Mempunyai daya elastisitet dari kapitet
- (5) Bila perlu mudah diambil dari kapitet

**g) Kerugian nya sebagai bahan tumpatan :**

- (1) Crushing resistancenya rendah
- (2) Dalam mulut bereaksi dengan sulfit Oleh karena itu dalam mulut dengan oral hygiene yang buruk gutta percha ini dapat hancur
- (3) Pada pendinginan mengalami kontraksi sehingga dapat lepas dari dinding kavita
- (4) Tidak dapat dipoles

**h) Penggunaan nya :**

- (1) Sebagai bahan tumpatan sementara
- (2) Sebagai bahan untuk melakukan separasi lambat pada gigi
- (3) Sebagai bahan penutup sementara dari obat-obatan pada perawatan endodontic, misalnya double seal

- (4) Sebagai bahan pengisi saluran akar gigi
- (5) Untuk mengukur dalamnya periodontal pocket

**i) Cara mengerjakannya gutta percha :**

- (1) Kavita diberi retensi
- (2) Dinding kavita dioles dengan eucalyptol : ini supaya gutta percha lunak dan menambah daya adhesi
- (3) Gutta-percha dipotong kecil-kecil dengan spatula atau gunting yang dipanaskan. Dilunakkan satu persatu kemudian dimasukkan kedalam kavita, lalu ditekan dengan burnisher panas.
- (4) Kelebihan gutta percha diambil dengan spatula atau burnisher panas
- (5) Permukaan tumpatan dihaluskan dengan kapas yang dibasahi chloroform atau eucaplyptol

**6) HYDROLIC TEMPORARY FILLING MATERIAL**

Caviton adalah suatu bahan tambalan sementara yang baru dan siap untuk dipaki langsung dimasukkan dalam sebuah preparasi gigi. Bahan ini diproduksi dengan maksud :

- a) Dapat dipergunakan langsung, diambil dari tempatnya, tidak perlu pemanasan supaya lunak ataupun pengadukan
- b) Pasta mengeras dengan cepat setelah kontak dengan cairan mulut akan tetap mengeras pada dinding kavita meskipun kena cairan lain. Maka baik sekali untuk perawatan pada gigi susu
- c) Sangat baik dalam penutupan suatu pengobatan tanpa khawatir akan kebocoran
- d) Tidak merangsang pulpa atau gusi



- e) Dapat dibongkar dengan mudah pakai excavator atau alat lain

Penggunaan :

Ambilah bahan secukupnya dan langsung masukkan kedalam cavita. Biarkan pasien menutup mulutnya, sehingga bahan berkontak dengan air ludah. Proses pengerasan akan berlangsung dalam beberapa menit. Untuk memberikan waktu yang cukup dalam pengerasan, dianjurkan pasien agar tidak mengunyah keras-keras atau melakukan penyikatan dalam waktu 30 menit. Pasta yang ada dalam tempatnya tidak boleh dibiarkan terbuka, karena ia akan mengeras apabila kena lembaban udara. Jadi tempat caviton harus selalu tertutup rapat.

#### **D. Aktivitas pembelajaran**

Metode pembelajaran yang digunakan pada modul Tumpatan gigi ( Dental Restorations ) ini adalah adalah pengajaran aktif (*student centered*), dengan menggunakan metode pembelajaran berdasarkan masalah.

Metode pembelajaran meliputi :

##### **1. Orientasi**

- a. Materi teori disampaikan dalam proses pembelajaran di ruang kelas atau di dalam tempat praktek
- b. Pemicu PBL (*Problem based Learning*)

Proses :

- Peserta pelatihan dikelompokkan menjadi kelompok diskusi kecil dan dibimbing oleh seorang tutor.

- Kepada peserta pelatihan diberikan suatu masalah atau problem dalam bentuk skenario / audiovisual / pasien simulasi dan mereka diminta untuk mendiskusikannya  
Tahap ini bertujuan untuk memahami skenario dan menyamakan persepsi. Proses yang dilakukan adalah peserta pelatihan mengidentifikasi istilah / konsep yang belum dimengerti. Tahapan ini menjadi langkah pertama karena adanya istilah yang tidak lazim akan menghambat pemahaman peserta pelatihan. Akhir dari tahap ini adalah daftar istilah yang tidak dimengerti dan penjelasannya

Selanjutnya Peserta pelatihan / diklat memberikan masukan bahwa ada masalah yang harus didiskusikan. Proses yang dilakukan oleh fasilitator adalah memberikan motivasi kepada Peserta untuk menyumbangkan pendapat mereka tentang masalah dalam skenario. Hasil pada tahapan ini adalah tersusunnya topik yang perlu penjelasan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan. Bila pertanyaan-pertanyaan tersebut tidak difahami, maka dapat diangkat sebagai LO (*learning objective*) yang akan di bahas pada pertemuan berikutnya

Dari berbagai pertanyaan yang di angkat kelompok menentukan apa yang harus dipelajari untuk dapat mengerti memecahkan masalah-masalah yang belum terjawab. Tutor mendorong Peserta Pelatihan agar masalah tidak terlalu umum atau dangkal. Hasil pada tahap ini adalah tersusunnya tujuan pembelajaran/LO (*learning objective*).

Setelah peserta diklat menentukan focus terhadap pemecahan masalah maka proses yang dilakukan adalah peserta pelatihan harus mencari semua pertanyaan yang belum terjawab. Peserta pelatihan dapat menggunakan sumber yang berbeda untuk mendapatkan informasi (text

book, journal, bertanya langsung ke kepada guru, pakar, atau dengan kelompok diskusi lain). Hasil pada tahap ini yaitu peserta pelatihan merangkum semua hasil yang di dapatkan. Apabila semua LO terjawab, maka diskusi selesai, tetapi apabila LO belum tercapai maka tutor memberikan tugas kepada anggota kelompok.

## **2. Latihan**

### **a. Tes Formatif :**

Tujuan dari tes formatif adalah agar peserta diklat mengetahui tingkat penguasaannya terhadap isi kegiatan belajar tersebut.

### **b. Study kasus :**

Kegiatan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam bagaimana cara mengaplikasikan kegiatan praktek langsung melalui demontrasi antara anggota diskusi sesuai masalah keluhan yang dimiliki peserta lain

### **c. Attitude Skill :**

Tujuan dari latihan ini diharapkan peserta diklat dapat mengaplikasikannya dalam simulasi praktek yang dilakukan antar sesama peserta diklat dan pada akhirnya dapat menyampaikannya kepada peserta didik di sekolah masing-masing yaitu mencakup ranah afektif seperti :

- Membangkitkan motivasi siswa untuk tahu lebih banyak mengenai materi Tumpatan gigi ( Dental Restorations )
- Memiliki sikap yang bertanggung jawab terhadap apa yang dilakukan dan bisa kerja sama dalam satu *team work*.

## **3. Evaluasi**

- Penilaian diri dan teman dalam diskusi kelompok, dilakukan oleh peserta pelatihan dan fasilitator.
- Penilaian diskusi kelompok oleh fasilitator.

## **4. Media Pembelajaran**

Media pembelajaran atau alat bantu pembelajaran yang digunakan dalam melaksanakan pembelajaran modul ini adalah :

- Slide projector
- Laptop
- LCD
- *White board, flip chart*
- *Teleconference / webcam / vidio*
- *Jaringan internet*
- Handout
- Sumber lain seperti jurnal ilmiah, internet, dll.

**A. Latihan/Kasus/Tugas**

**Dari Gambar dibawah ini tentukan tambalan apa yang paling tepat di gunakan.**

1.



2.



3.



4.



5.



### E. Rangkuman.

Secara umum tambalan gigi dapat digolongkan menjadi dua yaitu *direct restoration* dan *indirect restoration*.

Direct Restorations Adalah tambalan yang secara langsung dikerjakan oleh dokter gigi pada gigi pasien di dental unit, tanpa membutuhkan proses pengerjaan di laboratorium.

Amalgam adalah bahan tambal berbahan dasar logam, di mana komponen utamanya:

- likuid yaitu logam merkuri
- bubuk yaitu logam paduan yang kandungan utamanya terdiri dari perak, timah, dan tembaga. Selain itu juga terkandung logam-logam lain dengan persentase yang lebih kecil.

Kedua komponen tersebut direaksikan membentuk tambalan amalgam yang akan mengeras, dengan warna logam yang kontras dengan warna gigi.

Resin komposit adalah bahan tambal berwarna gigi, dengan bahan dasar polimer dan ditambahkan dengan partikel anorganik sebagai penguat. Bahan tambal ini umumnya mengalami reaksi pengerasan dengan bantuan sinar (sinar UV, atau bisa juga dengan visible light)

*Glass ionomer cement* adalah bahan tambal berwarna gigi yang komponen utamanya adalah :

Likuid yang merupakan gabungan air dengan polyacid (asam poliakrilat, maleat, itakonat, tartarat)

Bubuk yang berupa fluoroaluminosilikat glass

### **Tambalan sementara**

Tambalan ini dibutuhkan di antara perawatan gigi yang tidak dapat diselesaikan dalam satu kali kunjungan. Misalnya perawatan saluran akar, di mana lubang gigi yang sedang dirawat tidak dapat dibiarkan terbuka, namun belum dapat dibuatkan restorasi akhir. Oleh karena itu dibuatkan tambalan sementara, di antaranya bahan semen zinc fosfat, atau zinc eugenol.

## F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah mempelajari modul ini peserta diklat diharapkan dapat:

1. Memahami Tumpatan gigi ( Dental Restorations ) Peserta diklat mampu memahami Tumpatan gigi ( Dental Restorations ) di kedokteran gigi.
2. Memahami Tambalan Tetap ( Direct Restorations ) Peserta diklat mampu memahami Tambalan Tetap ( Direct Restorations ) yang digunakan di kedokteran gigi.
3. **Klasifikasi Tambalan Sementara ( Indirect Restorations )** Peserta diklat mampu memahami **Tambalan Sementara ( Indirect Restorations )** yang digunakan di kedokteran gigi.

### **Kegiatan pembelajaran ke 3**



### **Bahan Pulp Capping, Pemati Pulpa Gigi Dan Pengisi Saluran Akar.**

#### **A. Tujuan**

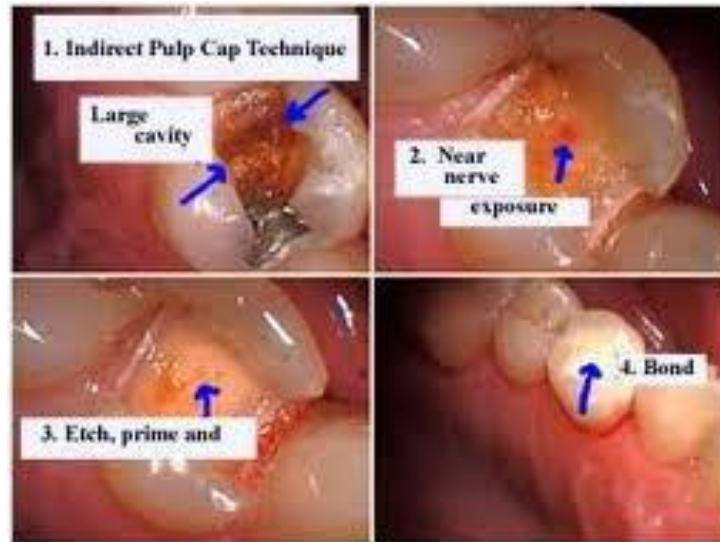
Setelah mempelajari materi ini peserta diklat diharapkan mampu menguraikan, menguasai, mengaplikasikan serta mendeskripsikan Bahan Pulp Capping, Bahan Pemati Pulpa Gigi Dan Bahan Pengisi Saluran Akar.

#### **B. Indikator Pencapaian**

1. Peserta Diklat mampu memahami Bahan Pulp Capping.
2. Bahan Pemati Pulpa Gigi/Devitalisasi Pulpa.
3. Bahan Pengisi Saluran Akar.



## C. Uraian Materi



Gambar 12

### 1. Bahan Pulp Capping.

Sebagai salah satu contoh dari bahan ini adalah :  $\text{Ca (OH)}_2$  ialah CALXYL, yang pertama kali di perkenalkan oleh HERMAN. P. H : 13, jadi bersifat basa, dasar pemakaian calxyl : pulpa yang meradang mempunyai sifat asam, dengan mempergunakan calxyl yang bersifat basa maka asam dari peradangan dinetralisir dan mempercepat penyembuhan dengan pembentukan Dentinal Bridge atau Reparative Dentin.

Hal ini terjadi karena ion Clasiium merangsang odontoblas membentuk dentin yang baru, Sehubungan sifat dengan sifat Calxyl ini sangat baik untuk merawat kasus kelainan pulpa yang disebabkan oleh caries atau preparasi yang dalam atau jaringan pelindung pulpa sudah sangat tipis dan dikhawatirkan akan terbukannya pulpa. Juga dipergunakan apabila pulpa sudah terbuka tapi belum disertai dengan pulpitis. Jadi pada pulpitis tidak mempergunakan bahan ini. Calxyl hanya di pergunakan untuk perawatan : PULP CAPPING. Bahan ini di taruh di bagian yang diperlukan setebal 1-2 mm dan tanpa tekanan.

Di tunggu beberapa menit agar menjadi kering dan kemudian di tutup dengan ZOE semen.

Perawatan ini di perlukan waktu untuk melihat reaksi dari pulpa, apakah bertambah baik atau bertambah buruk.. Sesudah itu baru boleh ditambal dengan tambalan tetap. Pada saat sekarang sudah banyak macam produksi pabrik yang mempunyai kegunaan seperti Calxyl ini. Semuanya mempunyai bahan dasar yang sama, yaitu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Produksi yang baru ini biasanya berbentuk 2 macam pasta yang harus di campur secara merata, dan kemudian akan bersenyawa menghasilkan suatu campuran atau adonan yang cepat mengeras. Jadi dalam mempergunakan bahan baru ini, operator harus bekerja lebih cepat, supaya bahan yang di gunakan dapat diletakkan secara merata pada dasar kavita sebelum terjadi pengerasan.

## 2. Bahan Pemati Pulpa Gigi/Devitalisasi Pulpa.

$\text{As}_2\text{O}_3$  : Arsenicum

Acidum Arsenicosum

Yang pertama mempergunakan : Spooner + Harvis (1830)

### a. Sifat : larut dalam air.

Arsenicum dapat masuk meluas kedalam pulpa dalam beberapa hari, menyebabkan pulpa menjadi mati : netrotic, bila ada peradangan pulpa yang infeksi maka pulpa itu akan steril. Untuk mengurangi rasa sakit pada arsen ini ditambahkan cocain (1:1), juga fenol dan tricresol, diolah menjadi pasta.

### b. Efek Terhadap Pulpa .

Arsen merupakan racun untuk kapiler, dan melumpuhkan otot polos dari kapiler / pembuluh darah. Akan terjadi hyperaemia yang maximal, vasodilatasi, exudasi (pengeluaran cairan),

dinding pembuluh rusak. Selanjutnya terjadi haemorhagi, thrombosis (penyumbatan) menyebabkan pembuluh tak berfungsi lagi sehingga terjadi gangguan nutrisi, akhirnya pulpa mati. Untuk devitalisasi pulpa (mematikan pulpa), arsen tidak perlu banyak, cukup sedikit saja  $\pm$  sebesar kepala jarum pentul = 3 mg, kemudian di campur eugenol supaya dapat mengurangi rasa sakit.

Arsen ditaruh pada dentin dekat pulpa, bila pulpa sudah terbuka sebaiknya diberi alas kapas yang tipis supaya rangsangan tidak terlalu langsung kena jaringan lunak, Akan menimbulkan rasa sakit yang hebat. Harus diperhatikan bahwa arsen mempunyai sifat Non-limiting effect, yang berarti efek atau akibat dari kerja arsen itu tidak terbatas, jadi ia akan bekerja terus selama berkontak dengan jaringan. Oleh sebab itu dianjurkan agar bekerja dengan teliti supaya arsen jangan sampai berkontak dengan jaringan lunak yang lain, tumpatan sementara yang menutupi perawatan yang mempergunakan arsen jangan sampai bocor. Apabila ada kebocoran, akan menimbulkan necrose dari gingiva dan dilanjutkan dengan necrose dari alveolar.

Kebocoran arsen akan terlihat dengan adanya perubahan warna dari gusi sekitar perawatan arsen, tampak adanya jaringan yang necrose. Pada keadaan ini, kita harus membuang jaringan yang necrose ini, luka di bersihkan dengan  $H_2O_2$  3% kemudian di ulas dengan Yodium 3%. Bila ada gingival polip tidak boleh diberikan arsen sebelum polip itu disingkirkan. Sedangkan apabila ada pulpa polip maka pulpa polip ini harus dihilangkan dulu dengan mempergunakan Acidum Trichlor Aceticum, fenol,  $AgNO_3$ . Akibatnya maka polip akan terbakar dengan berwarna putih, setelah dilakukan pengulasan dengan kapas yang mengandung zat tersebut secara berulang kali. Setelah kelihatan orifice (Permukaan saluran pulpa) baru diletakkan arsen. Kemudian ditutup dengan tumpatan sementara yang pengisisannya tanpa

tekanan. Nama dagang lain dari Arsen adalah : Nervacid, Cautisin, Nervasen.

- c. Warna dari kotak / dus Arsen menunjukkan pekerjaan Arsen.
- Hitam - Tinggi
  - Merah - Sedang
  - Kuning - Rendah

Pada penderita yang periodontitis jangan diberi Arsen karena akan mengelirukan penafsiran sampai dimana kerja dari Arsen yang diberikan, sebaiknya ditunggu sampai periodontitisnya hilang, seandainya kerja dari arsen sudah mencapai jaringan periodontium. Jangan lupa memberi analgesic pada pasien dan diberi pengertian akan terjadinya rasa sakit yang tidak begitu lama, yang kemudian akan hilang.

### **3. Bahan Pengisi Saluran Akar.**

Syarat obat-obatan pengisi saluran akar :

- Cukup kuat memusnahkan kuman-kuman
- Tidak merusak jaringan periapikal.
- Harus dapat melakukan penetrasi kedalam semua cabang saluran akar dan Dental tubulae
- Harus bekerja aktif selama 24 jam.
- Tidak boleh menimbulkan rasa sakit.
- Tidak boleh merubah warna gigi
- Mempunyai toxicity yang rendah tetapi mempunyai daya kerja yang tinggi.
- Aktif dalam lingkungan yang mengandung pus / jaringan yang necrotic.
- Tidak menghambat proses pertumbuhan jaringan.
- Efektif terhadap beraneka kuman.

Bahan pengisi saluran akar dikenal ada 4 macam :

- Antiseptic
- Cement
- Guttapercha
- Logam

## **D. Aktifitas Pembelajaran**

Permainan dan Simulasi Kelompok

Peserta diklat membuat 3 kelompok, dengan pembagian sebagai berikut:

1. Kelompok 1 : Melakukan pulpcaping
2. Kelompok 2 : Melakukan Devitalisasi pulpa
3. Kelompok 3 : Melakukan perawatan salun akar

Tugas

Masing-masing kelompok melakukan simulasi tindakan asistensi dokter gigi dengan jenis tindakan per kelompok seperti yang telah ditentukan diatas.

Setelah itu setiap kelompok membuat resume mengenai perbedaan hasil pengamatan dari kerja kelompok masing masing dan akhirnya setiap kelompok harus mempresentasikannya.

## **E. Latihan/Kasus/Tugas**

Studi kasus : 1

Di sebuah klinik gigi dilakukan tindakan penambalan gigi dengan diagnose giginya Hyperamia pulpa yang mana sebelumnya kavita harus dilakukan preparasi sebelumnya, nah pada saat preparasi terjadi sesuatu yang tidak diinginkan yaitu kavita terjadi perforasi.

tugas : Langkah-2 apa yang harus dilakukan untuk menangani kasus tersebut ?

Studi kasus : 2

Di sebuah klinik gigi dilakukan tindakan perawatan gigi dengan diagnose giginya pulpitis kronis dengan kondisi mahkota sangat memungkinkan untuk ditambal,

Perawatan apa yang harus dilakukan dengan kasus tersebut ?

## **F. Rangkuman.**

Ca (OH)<sub>2</sub> ialah CALXYL, yang pertama kali di perkenalkan oleh HERMAN. P. H : 13, jadi bersifat basa, dasar pemakaian calxyl, Pulpa yang meradang mempunyai sifat asam, dengan mempergunakan calxyl yang bersifat basa maka asam dari peradangan dinetralsir dan mempercepat penyembuhan dengan pembentukan Dentinal Bridge atau Reparative Dentin. Calxyl ini sangat baik untuk merawat kasus kelainan pulpa yang disebabkan oleh caries atau preparasi yang dalam atau jaringan pelindung pulpa sudah sangat tipis dan dikhawatirkan akan terbakarnya pulpa. Juga dipergunakan apabila pulpa sudah terbuka tapi belum disertai dengan pulpitis.

Perawatan yang berhasil di buktikan dengan tidak adanya keluhan dari penderita sesudah perawatan selama 2 minggu, Arsenicum dapat masuk meluas kedalam pulpa dalam beberapa hari, menyebabkan pulpa menjadi mati : netrotic, bila ada peradangan pulpa yang infeksi maka pulpa itu akan steril. Arsen merupakan racun untuk kapiler, dan melumpuhkan otot polos dari kapiler / pembuluh darah. Akan terjadi hyperaemia yang maximal, vasodilatasi, exudasi (pengeluaran cairan), dinding pembuluh rusak. Selanjutnya terjadi haemorrhagi, thrombosis (penyumbatan) menyebabkan pembuluh tak berfungsi lagi sehingga terjadi gangguan nutrisi, akhirnya pulpa mati.

Harus diperhatikan bahwa arsen mempunyai sifat Non-limiting effect, yang berarti efek atau akibat dari kerja arsen itu tidak terbatas. Warna dari kotak / dus Arsen menunjukkan pekerjaan Arsen.

Hitam - Tinggi

Merah - Sedang

Kuning - Rendah

**Syarat obat-obatan pengisi saluran akar :**

- Cukup kuat memusnahkan kuman-kuman
- Tidak merusak jaringan periapikal.
- Harus dapat melakukan penetrasi kedalam semua cabang saluran akar dan Dental tubulae
- Harus bekerja aktif selama 24 jam.
- Tidak boleh menimbulkan rasa sakit.
- Tidak boleh merubah warna gigi
- Mempunyai toxicity yang rendah tetapi mempunyai daya kerja yang tinggi.
- Aktif dalam lingkungan yang mengandung pus / jaringan yang necrotic.
- Tidak menghambat proses pertumbuhan jaringan.
- Efektif terhadap beraneka kuman.

Bahan pengisi saluran akar dikenal ada 4 macam :

- ❖ Antiseptic
- ❖ Cement
- ❖ Guttapercha
- ❖ Logam

## **G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut**

Setelah mempelajari tentang : **Bahan Cetak ,Bahan Tumpatan gigi dan Obat-oban perawatan gigi** / obat konservasi, hal-hal yang harus diperhatikan oleh peserta diklat, , Bagaimana hasil jawaban anda ?

Semoga semua jawaban anda benar. Selamat atas keberhasilan anda. Berapa tingkat penguasaan soal formatif yang anda kerjakan ? jika mencapai 80% tingkat penguasaan dalam tes formatif anda siap untuk melanjutkan pada kegiatan belajar berikutnya atau mengulang kembali mempelajari kegiatan belajar tersebut bila hasilnya masih di bawah 80 % dari skor maksimum. Terutama bagian yang belum anda kuasai. Semoga kali ini anda dapat menyelesaikannya dengan benar.

Bagaimana dengan hasil soal study kasus ? Jika masih kurang jelas tanyakan kepada fasilitator. Bagaimana anda memberikan menjawab secara lengkap yang di dalamnya terdapat, komunikasi praktis, perilaku kerja (attitude skill), pengetahuan materi, dan pengambilan keputusan yang tepat. Jika keseluruhan elemen tersebut anda rasakan belum seluruhnya ada pada jawaban soal study kasus maka lakukanlah demonstrasi langsung dengan sesama peserta pelatihan secara berpasangan dengan salah satu orang menjadi dental resepsionis dan rekan anda menjadi pasien, kemudian bisa saling mengoreksi jika terdapat kata-kata, perbuatan yang kurang tepat di dalam memberikan pelayanan tersebut.

## **2. KUNCI JAWABAN**

### **Kunci Jawaban KP 1**

Bahan cetak di kedokteran gigi ?

### **Kunci Jawaban KP 2**

1. Tumpatan Amalgam.
2. Tumpatan Composit
3. Tumpatan Composit
4. Tumpatan Silikat



## 5. Tumpatan Composit

### Kunci Jawaban KP 3

kasus :1

Dilakukan penanganan perawatan pulpcaping dengan menggunakan obat calcyl yang mempunyai sifat basa.

Kasus : 2

Dilakukan penanganan perawatan mumifikasi atau devitalisasi pada elemen gigi yang dirawat dengan menggunakan obat deitalisasi Arsenic dengan harapan pulpa pada gigi yang bersangkutan terjadi nekrosa.

## Penutup

**Modul ini terdiri dari 3 (tiga) kegiatan belajar yang berkaitan dengan** memaparkan kegiatan pembelajaran Bahan Cetak Dalam Kedokteran Gigi, Tumpatan Gigi ( Dental Restoration ) Bahan Pulp Capping ,Pemati Pulpa Gigi dan Pengisi Saluran akar, yang mana kegiatan pembelajaran tersebut tertuang dalam peta kompetensi.

Dengan harapan setelah membaca modul ini secara seksama dan menyelesaikan setiap latihan yang ada maka dapat memberikan tambahan pengetahuan kepada peserta sekalian tentang tugas, fungsi, tanggung jawab dan peran seorang dental asisten dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan administrasi dan pelayanan kesehatan gigi kepada pasien di klinik gigi baik itu yang ada di rumah sakit, puskesmas, klinik pratama dan klinik dokter gigi mandiri, serta diharapkan juga peserta mengetahui cara melaksanakan praktek kegiatan sebagaimana di sebut di atas baik secara demonstrasi maupun langsung kepada pasien tentunya sesuai dengan batasan tanggung jawab yang diberikan oleh dokter gigi

Demikian yang dapat kami paparkan mengenai materi yang menjadi pokok bahasan dalam modul ini, tentunya masih banyak kekurangan dan kelemahannya, karena terbatasnya pengetahuan dan kurangnya rujukan atau referensi yang ada. Penulis banyak berharap kepada para peserta dan pembaca yang budiman, sudi memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis demi sempurnanya modul ini dan penulisan modul di kesempatan-kesempatan berikutnya. Semoga modul ini berguna bagi penulis pada khususnya juga para peserta dan pembaca yang budiman pada umumnya.

## Glosarium

	Bahasa Indonesia	Bahasa Asing	Kata kunci
1.	acuan cetak	<a href="#">mould</a>	<a href="#">acuan</a> ; <a href="#">cetak</a>
2.	acuan cetak	printing forme	<a href="#">acuan</a> ; <a href="#">cetak</a>
3.	acuan lempeng-cetak	printing-plate mold	<a href="#">acuan</a> ; <a href="#">cetak</a> ; <a href="#">lempeng</a>
4.	alat cetak jet gelembung	bubble-jet printer	<a href="#">alat</a> ; <a href="#">cetak</a> ; <a href="#">gelembung</a> ; <a href="#">jet</a>
5.	bagian cetak dan gambar	<a href="#">point and figure chart</a>	<a href="#">bagian</a> ; <a href="#">cetak</a> ; <a href="#">dan</a> ; <a href="#">gambar</a>
6.	bahan cetak	printing materials	<a href="#">bahan</a> ; <a href="#">cetak</a>
7.	budaya cetak	<a href="#">print culture</a>	<a href="#">budaya</a> ; <a href="#">cetak</a>
8.	<a href="#">cetak</a>	<a href="#">printed</a>	<a href="#">cetak</a>
9.	<a href="#">cetak</a>	<a href="#">cast</a>	<a href="#">cetak</a>
10.	<a href="#">cetak</a>	<a href="#">print</a>	<a href="#">cetak</a>
11.	<a href="#">cetak</a>	graded print	<a href="#">cetak</a>

12. cetak acuan-setanding	matched-die molding	<a href="#">acuan</a> ; <a href="#">cetak</a> ; <a href="#">setanding</a>
13. cetak aneka warna	multicolor printing	<a href="#">aneka</a> ; <a href="#">cetak</a> ; <a href="#">warna</a>
14. <a href="#">cetak biru</a>	<a href="#">blue print</a>	<a href="#">biru</a> ; <a href="#">cetak</a>
15. cetak biru federal	federal blue print	<a href="#">biru</a> ; <a href="#">cetak</a> ; <a href="#">federal</a>
16. cetak biru tes	test blueprints	<a href="#">biru</a> ; <a href="#">cetak</a> ; <a href="#">tes</a>
17. cetak cepat	quick print	<a href="#">cepat</a> ; <a href="#">cetak</a>
18. cetak dwikemas	bipack printing	<a href="#">cetak</a> ; <a href="#">dwikemas</a>
19. cetak gabung	combined print	<a href="#">cetak</a> ; <a href="#">gabung</a>
20. cetak harian	daily print	<a href="#">cetak</a> ; <a href="#">harian</a>

## DaftarPustaka

1. American Dental Association. Action for Dental Health: Bringing Disease Prevention into Communities. A Statement from the American Dental Association. 2013.
2. American Dental Association. Adults Under 40. Available at : [www.mouthhealthy.org/en/adults-under-40](http://www.mouthhealthy.org/en/adults-under-40). Accessed 10/29/14.
3. American Journal of Public Health vol. 95 no. 8.
4. Brook, F. dan J. Wright. 2000. *The Usborne Internet-Linked Encyclopedia*. London: Usborne.
5. Chow AW. Infections of the Oral Cavity, Neck, and Head. In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, eds. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 8th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2015:chap 65.
6. Hiremath, S.S. 2007. *Textbook of Preventive Community Dentistry*. Elsevier. India.
7. J. D. Manson, B.M Eley. *Buku Ajar Periodonti*. Jakarta: Hipokrates, 1993.
4. Michael G. Newman, Henry H. Takei, Fermin A. Carranza. *Carranza's Clinical Periodontology* ed 10th. New York : W. B. Saunders Company, 2007.
8. KIDD, Edwina A.M. 1991. *Dasar-dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Jakarta: EGC.
9. Pratiwi, Donna. 2009. *Gigi Sehat dan Cantik* . Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
10. Permormance of Glass-Ionomer Cements. *J Minim Interv Dent Australia* 14: 10-13



## **Bagian II: Kompetensi Pedagogik**

Kompetensi pedagogik adalah kemampuan guru untuk memahami dinamika proses pembelajaran dengan baik. Pembelajaran di ruang kelas bersifat dinamis karena terjadi interaksi antara pengajar dengan peserta didik, antar sesama peserta didik dan sumber belajar yang ada. Pendidik perlu memiliki strategi pembelajaran tertentu agar interaksi belajar yang terjadi berjalan efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran

# Pendahuluan

## A. Latar Belakang

**K**urikulum merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kurikulum tersebut perlu dianalisis dan dikembangkan oleh guru-guru dan pengembang kurikulum agar mudah diimplementasikan di sekolah. Selanjutnya mereka merencanakan program pembelajaran yang akan diimplementasikan di dalam proses pembelajaran.

Merancang atau merencanakan program pembelajaran adalah kegiatan yang paling kreatif. Pada tahap ini seorang guru akan merancang kegiatan pembelajaran secara menyeluruh, termasuk pengembangan materi, strategi, media dan atau alat bantu, lembar kerja (job sheet), bahan ajar, tes dan penilaian. Walaupun kreativitas sangat dituntut dalam merancang program pembelajaran, pendekatan sistemik dan sistematis perlu dilaksanakan dalam merancang dan mengembangkan program pembelajaran agar tidak ada komponen yang tertinggal dan kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara logis dan berurutan.

Merancang program pembelajaran dapat dilakukan untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Rancangan pembelajaran untuk jangka pendek adalah apa yang direncanakan oleh seorang guru sebelum proses pembelajaran terjadi. Rancangan pembelajaran untuk jangka panjang lebih bervariasi yaitu suatu program pendidikan dan pembelajaran yang terdiri dari beberapa kompetensi, tahapan pencapaian kompetensi dan rancangan proses pembelajarannya.

Modul ini fokus pada bagaimana merancang pembelajaran jangka pendek yang dikenal sebagai rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). RPP disusun untuk satu atau beberapa pertemuan untuk pencapaian satu kompetensi atau sub kompetensi yang masih berkaitan.

Saat ini ada dua kurikulum yang digunakan oleh satuan pendidikan, yaitu Kurikulum tahun 2006 dan Kurikulum 2013. Dengan demikian rancangan pembelajaran yang disusun oleh guru mengacu pada kurikulum yang diterapkan di satuan pendidikan masing-masing. Baik kurikulum tahun 2006 maupun kurikulum 2013, mempersyaratkan penyusunan silabus per semester sebelum guru menyusun rancangan pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk setiap pertemuannya. Bedanya, pada kurikulum tahun 2006 guru dituntut untuk menyusun silabusnya sendiri, sedangkan pada kurikulum 2013 silabus sudah disiapkan secara nasional oleh pemerintah.

Di Indonesia, rancangan pembelajaran yang dikenal oleh guru pada umumnya adalah berupa RPP yang sudah diatur cara penyusunannya. Modul ini membahas rancangan pembelajaran dalam bentuk RPP dan pelaksanaan proses pembelajaran yang merupakan penerapan rancangan pembelajaran tersebut bagi peserta didik. Ketika melaksanakan atau menyampaikan pembelajaran, peran guru dalam melaksanakan kepemimpinan transaksional diperlukan untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif. Selain itu penggunaan sumber belajar dan media pembelajaran sebagai komponen pembelajaran juga diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

## **B. Tujuan**

Setelah menyelesaikan modul ini, diharapkan Anda dapat:

1. Menjelaskan prinsip-prinsip perancangan pembelajaran yang mendidik.
2. Mengembangkan komponen-komponen rancangan pembelajaran.
3. Menyusun rancangan pembelajaran yang lengkap, baik untuk kegiatan di dalam kelas, laboratorium, maupun lapangan.
4. Melaksanakan pembelajaran yang mendidik di kelas, di laboratorium, dan di lapangan dengan memperhatikan standar keamanan yang dipersyaratkan.
5. Mengambil keputusan transaksional dalam pembelajaran yang diampu



### C. Peta Kompetensi



### D. Ruang Lingkup

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, bahan ajar berbentuk modul ini terbagi dalam (2) kegiatan pembelajaran sebagai berikut:

1. Perancangan pembelajaran.
2. Pelaksanaan pembelajaran

### E. Saran Cara Penggunaan Modul

Modul untuk kompetensi pedagogik terdiri atas sepuluh (10) *grade* yang disusun berjenjang berdasarkan tingkat kesulitan dan urutan kompetensi

yang harus dikuasai oleh seorang guru. Oleh karena itu pastikan Anda telah menguasai modul *grade* satu (1) sampai dengan *grade* tiga (3) terlebih dahulu, sebelum mempelajari modul *grade* empat (4) ini. Hal tersebut untuk mempermudah Anda dalam mempelajari modul ini, sehingga diharapkan hasil belajar lebih efektif.

Pelajarilah modul ini secara bertahap per kegiatan pembelajaran. Jangan berpindah ke kegiatan pembelajaran selanjutnya sebelum Anda menyelesaikan kegiatan pembelajaran yang sedang dipelajari secara tuntas.

Kerjakan semua aktivitas pembelajaran yang ada pada setiap kegiatan pembelajaran untuk memastikan Anda telah menguasai materi yang ada pada kegiatan pembelajaran tersebut. Dengan mengerjakan aktivitas. Anda tidak hanya mempelajari materi secara teoritis saja, tetapi juga mengaplikasikan dan mempraktikkannya secara langsung, sehingga Anda mempunyai pengalaman yang dapat diterapkan dalam melaksanakan tugas Anda sebagai guru.

Apabila Anda mengalami kesulitan, mintalah bantuan pada fasilitator atau diskusikan dengan teman sejawat. Untuk memperkaya pengetahuan dan menambah wawasan, Anda dapat mempelajari buku atau referensi lainnya yang terkait dengan materi yang terdapat pada modul ini.

# Kegiatan Pembelajaran 1:

## Perancangan Pembelajaran

### A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 1, diharapkan Anda dapat merancang pembelajaran yang lengkap, dengan memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendiidk.

### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Anda dinyatakan telah menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini apabila telah menunjukkan kinerja sebagai berikut:

2. Menjelaskan asumsi dasar tentang perancangan pembelajaran minimal 3 buah dengan benar.
3. Mengkaji prinsip-prinsip pembelajaran, kemudian membuat contoh penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam merancang pembelajaran.
4. Mengkaji RPP yang telah ada, kemudian menjelaskan kekurangan dari RPP tersebut.
5. Menyusun RPP untuk satu pertemuan dengan mengacu pada ketentuan kurikulum 2013.

### C. Uraian Materi

#### i. Pendahuluan

Pada modul sebelumnya Anda telah mempelajari mengenai kurikulum. Kurikulum memang boleh saja diartikan secara sempit ataupun luas, seperti pengertian yang disampaikan oleh beberapa pakar dan ahli pendidikan. Walaupun pengertian tentang kurikulum berbeda-beda, tetapi pada dasarnya ada persamaan pemahaman, yaitu bahwa kurikulum merupakan rencana program pembelajaran yang berisi tujuan, materi, strategi dan penilaian. Sedangkan pengertian kurikulum menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan

Nasional seperti yang telah dikemukakan sebelumnya adalah 'seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu'.

Kurikulum merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu, yang masih bersifat sangat umum. Seorang guru perlu melakukan analisis terhadap kurikulum tersebut agar mudah diimplementasikan di sekolah. Selanjutnya mereka merancang atau merencanakan program pembelajaran yang akan diaplikasikan di dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas jelas bahwa ada keterkaitan yang erat antara kurikulum dan proses pembelajaran. Kurikulum lebih mengarah kepada apa yang harus dipelajari oleh peserta didik, sedangkan proses pembelajaran merupakan implementasi kurikulum tersebut agar peserta didik mencapai tujuan yang diharapkan. Agar proses pembelajaran berlangsung efektif, guru harus memahami prinsip-prinsip dalam merancang pembelajaran, yang akan diuraikan lebih detail pada halaman selanjutnya.

## **ii. Asumsi Dasar tentang Rancangan Pembelajaran**

Bagaimana suatu pembelajaran dirancang? Sebelum merancang suatu pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan pembelajaran pada masa kini, ada beberapa karakteristik dalam merancang pembelajaran:

- a. kita berasumsi bahwa merancang suatu pembelajaran harus bertujuan untuk membantu individu untuk belajar.
- b. merancang pembelajaran ada tahapannya. Rancangan pembelajaran untuk jangka pendek adalah apa direncanakan oleh seorang guru sebelum proses pembelajaran terjadi.

- c. merancang pembelajaran adalah proses yang sistematis dalam mendesain pembelajaran dan berdampak pula terhadap perkembangan individu, sehingga semua peserta dapat menggunakan kemampuan individunya untuk belajar.
- d. merancang pembelajaran harus dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sistem yaitu ada beberapa tahapan yang dapat dilakukan dalam mendesain pembelajaran seperti; melaksanakan analisis kebutuhan sampai dengan mengevaluasi program pembelajaran untuk mengetahui keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran.
- e. merancang pembelajaran harus berdasarkan pengetahuan tentang bagaimana seseorang dapat belajar yaitu dengan mempertimbangkan bagaimana kemampuan individu dapat dikembangkan.

Perancangan atau perencanaan pembelajaran adalah menyusun langkah-langkah yang akan dilaksanakan seorang guru untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya (Majid:2007). Rancangan pembelajaran adalah ibarat cetak biru bagi seorang arsitek, yang harus dilaksanakan dan dievaluasi hasilnya. Dengan menyadari bahwa proses pembelajaran merupakan paduan dari ilmu, teknik dan seni, serta keterlibatan manusia yang belajar dengan segala keunikannya, maka dalam pelaksanaan cetak biru tersebut tentu mempertimbangkan faktor kelenturan atau fleksibilitas dalam pelaksanaannya.

### **iii. Prinsip Pembelajaran dan Rancangan Pembelajaran**

Rancangan dan pengembangan pembelajaran diaplikasikan dalam proses pembelajaran, diantaranya adalah untuk mengatasi masalah pembelajaran. Oleh karena itu dalam proses rancangan dan pengembangan pembelajaran, perlu memperhatikan prinsip – prinsip pembelajaran sebagai berikut.

- a. Respon baru diulang sebagai akibat dari respon yang diterima sebelumnya. Prinsip ini didasarkan pada teori Behaviorisme (B.F Skinner), dimana respon yang menyenangkan cenderung diulang.
- b. Perilaku seseorang dapat dipengaruhi oleh akibat dari respon, kondisi atau tanda-tanda tertentu dalam bentuk komunikasi verbal dan komunikasi visual berupa tulisan atau gambar serta perilaku di lingkungan sekitarnya, seperti keteladanan guru dan perilaku yang dikondisikan untuk peserta didik.
- c. Perilaku yang dipengaruhi oleh kondisi atau tanda-tanda tertentu seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, akan semakin berkurang frekuensinya apabila kurang bermakna di dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Hasil belajar berupa respon terhadap kondisi atau tanda-tanda yang terbatas akan ditransfer ke dalam situasi baru yang terbatas pula.
- e. Belajar menggeneralisasikan dan membedakan sesuatu merupakan dasar untuk belajar sesuatu yang lebih kompleks, seperti pemecahan masalah.
- f. Kondisi mental peserta didik ketika belajar akan mempengaruhi perhatian dan ketekunan mereka selama proses pembelajaran berlangsung.
- g. Untuk belajar sesuatu yang kompleks dapat diatasi dengan pemilihan kegiatan dan penggunaan visualisasi.
- h. Belajar cenderung lebih efisien dan efektif, apabila peserta didik diinformasikan mengenai kemajuan belajarnya dan langkah berikutnya yang harus mereka kerjakan.
- i. Peserta didik adalah individu unik yang memiliki kecepatan belajar yang berbeda antara satu dengan lainnya.
- j. Dengan persiapan yang baik, setiap peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam mengorganisasikan kegiatan belajarnya sendiri untuk mencapai hasil belajar yang diharapkan.

#### **iv. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

Sebelum merancang pembelajaran, guru harus memahami silabus terlebih dahulu. Silabus merupakan rencana pembelajaran pada suatu dan/atau kelompok mata pelajaran/tema tertentu, yang disusun untuk setiap semester. Pada kurikulum tahun 2006, silabus mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber/bahan/alat belajar (BNSP: 2006). Sedangkan pada kurikulum 2013, silabus mencakup Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar (Permendikbud No.60 tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 SMK/MAK). Jadi tidak ada perbedaan yang cukup signifikan antara komponen silabus pada kurikulum tahun 2006 dan kurikulum 2013, kecuali perbedaan komponen standar kompetensi pada kurikulum tahun 2006 diubah menjadi komponen kompetensi inti pada kurikulum 2013.

Rancangan pembelajaran jangka pendek lebih dikenal sebagai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) wajib disusun oleh guru sebelum mereka melaksanakan proses pembelajaran. RPP merupakan pegangan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas, laboratorium, dan/atau lapangan untuk setiap Kompetensi dasar. Oleh karena itu, apa yang tertuang di dalam RPP memuat hal-hal yang langsung berkaitan dengan aktivitas pembelajaran dalam upaya pencapaian penguasaan suatu Kompetensi Dasar. Pengembangan RPP dilakukan sebelum awal semester atau awal tahun pelajaran dimulai, namun perlu diperbaharui sebelum pembelajaran dilaksanakan.

Saat ini satuan pendidikan di Indonesia, baik jenjang pendidikan dasar maupun jenjang pendidikan menengah menggunakan kurikulum yang berbeda. Sebagian besar satuan pendidikan masih menggunakan kurikulum tahun 2006. Akan tetapi paling lambat sampai pada tahun pelajaran 2019/2020 seluruh satuan pendidikan sudah menggunakan kurikulum 2013 (Permendikbud No.160 Tahun 2014 tentang Pemberlakuan kurikulum tahun 2006 dan kurikulum 2013).

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kurikulum tahun 2006 dirancang untuk mencapai satu kompetensi dasar (KD) yang ditetapkan dalam Standar Isi dan telah dijabarkan dalam silabus. Rencana pelaksanaan pembelajaran memuat sekurang-kurangnya tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian hasil belajar (PP No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan ). Pada umumnya RPP mencakup 1 (satu) kompetensi dasar yang terdiri atas 1 (satu) atau beberapa indikator untuk 1 (satu) kali pertemuan atau lebih. Akan tetapi untuk pendidikan kejuruan, terutama mata pelajaran Kelompok Produktif, RPP dapat mencakup lebih dari satu kompetensi dasar.

RPP yang disusun secara lengkap dan sistematis akan memudahkan guru untuk menerapkannya di dalam proses pembelajaran. Pengalaman belajar yang dirancang guru bagi peserta didiknya dalam bentuk RPP meliputi berbagai kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu kegiatan pembelajaran yang dirancang pada RPP sebaiknya dapat mewujudkan pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (PP No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan).

Kurikulum 2013 merupakan penyempurnaan kurikulum 2006. Walaupun secara konsep pengembangan terdapat beberapa persamaan, namun terdapat perbedaan yang cukup mendasar pada tahap implementasi pelaksanaan proses pembelajaran yang berdampak pula terhadap penyusunan RPP.

Perbedaan yang cukup signifikan antara kurikulum tahun 2006 dan kurikulum 2013, terutama dalam proses pembelajaran sebagaimana tertuang Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Menengah dan proses penilaian sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 104 Tahun 2014 tentang



Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Menengah, antara lain:

- a. Penerapan pendekatan saintifik/pendekatan berbasis proses keilmuan yang merupakan pengorganisasian pengalaman belajar dengan urutan logis meliputi proses pembelajaran: (1) mengamati; (2) menanya; (3) mengumpulkan informasi/mencoba; (4) menalar/mengasosiasi; dan (6) mengomunikasikan. Pendekatan saintifik/pendekatan berbasis proses keilmuan dilaksanakan dengan menggunakan modus pembelajaran langsung atau tidak langsung sebagai landasan dalam menerapkan berbagai strategi dan model pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar yang ingin dicapai.
- b. Penerapan penilaian Autentik dan non-autentik untuk menilai Hasil Belajar. Bentuk penilaian Autentik mencakup penilaian berdasarkan pengamatan, tugas ke lapangan, portofolio, proyek, produk, jurnal, kerja laboratorium, dan unjuk kerja, serta penilaian diri. Penilaian Diri merupakan teknik penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan sendiri oleh peserta didik secara reflektif. Sedangkan bentuk penilaian non-autentik mencakup tes, ulangan, dan ujian.

Berdasarkan perbedaan tersebut, maka penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kurikulum 2013 disesuaikan dengan model dan pendekatan pembelajaran yang disarankan dalam peraturan menteri tersebut.

#### **v. Komponen dan Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

Tidak ada perbedaan signifikan antara komponen RPP pada kurikulum tahun 2006 dengan kurikulum 2013, kecuali kurikulum tahun 2006 mengacu pada standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang tertuang dalam standar isi (Permendiknas nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi). Sedangkan kurikulum 2013 mengacu pada kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang tertuang dalam

Peraturan Menteri Nomor 60 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan. Untuk pendidikan kejuruan, kompetensi dasar (KD) yang digunakan sebagai acuan adalah elemen kompetensi atau sub kompetensi yang tertuang dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional sesuai bidang keahliannya masing-masing.

Komponen RPP kurikulum 2013 diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran Pada Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah. Akan tetapi khusus untuk Sekolah Menengah Kejuruan, di bawah koordinasi Direktorat Pembinaan SMK, terdapat penyesuaian komponen RPP sebagai berikut:

- Sekolah :
- Mata pelajaran :
- Kelas/Semester :
- Materi Pokok :
- Alokasi Waktu :
- A. Kompetensi Inti (KI)
- B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi
  - 1. KD pada KI-1
  - 2. KD pada KI-2
  - 3. KD pada KI-3 dan Indikator
  - 4. KD pada KI-4 dan Indikator
- C. Tujuan Pembelajaran
- D. Materi Pembelajaran
- E. Model, Pendekatan, dan Metode
  - Model :
  - Pendekatan :
  - Metode :
- F. Langkah-langkah Pembelajaran
  - 1. Pertemuan Kesatu:
    - a. Kegiatan Pendahuluan/Awal

- b. Kegiatan Inti
  - c. Kegiatan Penutup
- 2. Pertemuan Kedua:
  - a. Kegiatan Pendahuluan
  - b. Kegiatan Inti
  - c. Kegiatan Penutup
- 3. Pertemuan seterusnya.
- G. Alat, Bahan, Media, dan Sumber Belajar
- H. Penilaian
  - 1. Jenis/Teknik Penilaian
    - a. Essay
    - b. Unjuk Kerja
  - 2. Bentuk Penilaian dan Instrumen
    - a. Penilaian Sikap
    - b. Penilaian Pengetahuan
    - c. Penilaian Keterampilan
  - 3. Pedoman Penskoran

RPP perlu disusun oleh guru tidak hanya untuk pertemuan di kelas saja, tetapi juga untuk pertemuan di laboratorium, di lapangan atau kombinasi di tempat-tempat tersebut. Proses pembelajaran juga memungkinkan guru untuk melakukan kegiatan pembelajaran di ruang praktik, perpustakaan atau memanfaatkan lingkungan di sekolah atau luar sekolah sepanjang kegiatan yang dilakukan mendukung untuk pencapaian indikator kompetensi atau KD tertentu. Untuk kegiatan-kegiatan di luar kelas, RPP yang disusun perlu menyebutkan tempat dan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan di luar kelas tersebut.

Langkah Penyusunan RPP diatur sebagai berikut.

- a. Langkah awal menyusun RPP adalah mengkaji silabus kurikulum 2013 sesuai dengan matapelajaran yang diampu. Anda harus mengkaji atau menganalisis apakah KD sudah menjawab pencapaian Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dan Kompetensi

Inti (KI). Ketika menganalisis keterkaitan SKL, KI dan KD sebaiknya KD dilihat secara keseluruhan, agar kesinambungan antara satu KD dapat diketahui. Apabila KD belum sesuai, Anda dapat menambah KD yang dituangkan dalam RPP.

Untuk mendukung implementasi kurikulum 2013, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah menyiapkan Buku Guru dan Buku Siswa. Oleh karena itu dalam mengembangkan atau menyusun RPP, selain mengkaji silabus guru perlu menyesuaikannya dengan buku teks peserta didik dalam menyiapkan materi pembelajaran dan buku guru dalam merencanakan kegiatan pembelajaran.

- b. Penyusunan RPP diawali dengan penulisan identitas sekolah, mata pelajaran, kelas dan semester, materi pokok, serta alokasi waktu.

Penentuan alokasi waktu untuk setiap pertemuan berdasarkan alokasi waktu pada silabus untuk matapelajaran tertentu. Alokasi waktu pada silabus yang disusun per semester selanjutnya dibagi untuk setiap pertemuan per minggu. Alokasi waktu setiap pertemuan adalah alokasi waktu RPP yang dijabarkan ke dalam kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup, dengan perbandingan waktu kurang lebih 20% untuk kegiatan pendahuluan, 60% untuk kegiatan inti dan 20% untuk kegiatan penutup.

- c. Untuk mengisi kolom KI dan KD pastikan diambil dari sumbernya dan bukan dari draft silabus atau RPP yang sudah ada, karena ada kemungkinan KI dan KD tersebut salah dan bukan dari dokumen final.

Setelah KD disesuaikan, langkah selanjutnya adalah merumuskan indikator pencapaian KD pada KI-1, KI-2, KI-3, dan KI-4. Indikator untuk KD yang diturunkan dari KI-1 dan KI-2 dirumuskan dalam bentuk perilaku umum yang bermuatan nilai dan sikap yang gejalanya dapat diamati sebagai dampak pengiring dari KD pada

KI-3 dan KI-4. Sedangkan indikator untuk KD yang diturunkan dari KI-3 dan KI-4 dirumuskan dalam bentuk perilaku spesifik yang dapat diamati dan terukur.

Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) menggunakan dimensi proses kognitif (*the cognitive process of dimention*) dan dimensi pengetahuan (*knowledge of dimention*) yang sesuai dengan KD, namun tidak menutup kemungkinan perumusan indikator dimulai dari kedudukan KD yang setingkat lebih rendah atau sama, dan setingkat lebih tinggi

- d. Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan kompetensi dasar dari kompetensi inti untuk aspek pengetahuan (KD dari KI-3) dan kompetensi dasar dari kompetensi inti untuk aspek keterampilan (KD dari KI-4) dengan mengaitkan kompetensi dasar dari kompetensi inti untuk aspek spiritual (KD dari KI-1) dan kompetensi dasar dari kompetensi inti untuk aspek sosial (KD dari KI-2).

Untuk menentukan perilaku apa yang diharapkan dari peserta didik sebaiknya menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan atau diukur, mencakup ranah sikap, ranah pengetahuan, dan ranah keterampilan, yang diturunkan dari indikator atau merupakan jabaran lebih rinci dari indikator.

- e. Materi Pembelajaran merupakan penjabaran atau uraian sub materi atau topik dari materi pokok yang akan dipelajari peserta didik selama pertemuan pembelajaran.

Penentuan materi harus mempertimbangkan keluasan dan kedalaman materi yang disesuaikan dengan alokasi waktu yang tersedia untuk pertemuan tersebut.

Materi pembelajaran dikembangkan berdasarkan KD dari kompetensi inti untuk aspek pengetahuan dan keterampilan (KD dari KI-3 dan/atau KD dari KI-4). Materi pembelajaran tidak hanya mencakup materi dasar saja, tetapi juga mencakup materi

pengayaan sebagai pengembangan dari materi dasar (esensial). Materi pengayaan dapat berupa pengetahuan yang diambil dari sumber lain yang relevan dan pengetahuan lainnya yang dapat menambah wawasan dari sudut pandang yang berbeda.

Berbeda dengan kurikulum sebelumnya, materi pembelajaran harus kontekstual dengan mengintegrasikan muatan lokal sesuai dengan lingkungan sekitar atau topik kekinian, terutama jika muatan lokal yang diberikan pada satuan pendidikan pada wilayah tertentu tidak berdiri sendiri. Selain ini juga mengembangkan materi aktualisasi pada kegiatan kepramukaan yang dimaksudkan untuk memanfaatkan kegiatan kepramukaan sebagai wahana mengaktualisasikan materi pembelajaran.

- f. Model, Pendekatan dan Metode pembelajaran yang dipilih harus mempertimbangkan indikator pencapaian kompetensi pada KD dan Tujuan Pembelajaran.

Pengertian model, pendekatan atau strategi pembelajaran sering tumpang tindih. Dalam kurikulum 2013, model pembelajaran merupakan kegiatan pembelajaran yang dirancang atau dikembangkan dengan menggunakan pola pembelajaran atau sintaks tertentu, yang menggambarkan kegiatan guru dan peserta didik dalam mewujudkan kondisi belajar atau sistem lingkungan yang menyebabkan terjadinya proses belajar.

Pendekatan pembelajaran merupakan proses penyajian materi pembelajaran kepada peserta didik untuk mencapai kompetensi tertentu dengan menggunakan satu atau beberapa metode pembelajaran. Sama halnya dengan model pembelajaran, pendekatan pembelajaran digunakan oleh guru agar peserta didik mencapai indikator pencapaian kompetensi pada KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik.

Pada kurikulum 2013, model pembelajaran yang disarankan adalah:

- 1) Model Pembelajaran Penyingkapan (Penemuan dan Pencarian/ Penelitian), yang terdiri dari Model Pembelajaran Discovery Learning dan Inquiry Terbimbing.
- 2) Model Pembelajaran Problem Based Learning
- 3) Model Pembelajaran Project Based Learning

Masing-masing model pembelajaran di atas memiliki urutan langkah kerja atau yang dikenal dengan syntax berbeda sesuai dengan karakteristik model tersebut. Di dalam menentukan model pembelajaran, guru tidak serta menentukan model pembelajaran sesuai dengan keinginannya. Sebelum menentukan model pembelajaran, guru harus mempelajari setiap model pembelajaran dan memaknai apa yang akan dicapai melalui model pembelajaran tersebut. Selain itu guru perlu mengkaji KD yang mau dicapai, dan menentukan model pembelajaran yang sesuai dengan pencapaian KD agar proses pembelajaran berlangsung lebih efektif.

Pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran pada kurikulum 2013 adalah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik yang merupakan pendekatan berbasis proses keilmuan diyakini dapat mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir dan keterampilan melalui partisipasi aktif dan kreativitas peserta didik dalam proses belajar, serta interaksi langsung dengan sumber belajar. Pendekatan saintifik mencakup lima (5) tahapan belajar, sebagai berikut:

- 1) Mengamati

Tahap mengamati adalah kegiatan pengamatan dengan menggunakan indera yang bertujuan untuk memenuhi rasa ingin tahu peserta didik. Melalui kegiatan tersebut diharapkan peserta didik dapat menemukan fakta bahwa ada hubungan antara objek yang diamati dengan materi yang dipelajari sehingga proses pembelajaran lebih bermakna (*meaningfull learning*).

- 2) Menanya

Sebagai fasilitator guru diharapkan dapat menciptakan strategi belajar yang efektif dan menginspirasi peserta didik untuk meningkatkan dan mengembangkan aspek sikap, keterampilan, dan pengetahuannya. Dengan bertanya, mendorong peserta didik untuk berpikir. Oleh karena itu guru perlu memberikan pertanyaan yang dapat memancing peserta didik untuk belajar lebih baik, sekaligus membimbing dan memantau peserta didik untuk pencapaian KD. Selain itu guru juga perlu memberi kesempatan untuk bertanya, terutama untuk materi yang belum dipahami dengan baik dan memenuhi rasa keingintahuan peserta didik. Respon atau jawaban positif dari guru akan mendorong peserta didik untuk belajar lebih giat lagi.

3) Mengumpulkan Informasi/Mencoba

Pada tahap ini guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksplorasi, mencari referensi, mengumpulkan data, mencoba atau melakukan eksperimen dalam rangka penguasaan pengetahuan dan keterampilan yang dipersyaratkan untuk mencapai KD.

4) Menalar

Tahap menalar dalam konteks pembelajaran pada Kurikulum 2013 merujuk pada teori belajar asosiasi. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merupakan kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukkannya menjadi penggalan memori. Pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori berelasi dan berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya yang sudah tersedia. Kegiatan menalar dapat berupa kegiatan mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola, dan menyimpulkan.

5) Mengkomunikasikan



Esensi dari mengkomunikasikan pada tahap ini adalah menempatkan dan memaknai kerjasama dan berbagi informasi sebagai interaksi antara guru dengan peserta didik, dan antara peserta didik dengan peserta didik. Tahap ini mencakup: kegiatan menyajikan laporan dalam bentuk diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan.

Sedangkan metode pembelajaran adalah suatu cara atau prosedur yang digunakan untuk mencapai KD dan tujuan pembelajaran. Setiap tahapan pada pendekatan saintifik dapat menggunakan beberapa metode pembelajaran yang tepat. Berbagai metode pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru antara lain metode ceramah, diskusi, bermain peran, kerja kelompok, demonstrasi, simulasi atau urun pendapat. Penjelasan lebih detail tentang strategi pembelajaran terdapat pada modul kompetensi pedagogik *grade* dua (2).

g. Langkah-langkah pembelajaran dalam RPP mencakup tiga kegiatan utama, yaitu:

1. Pendahuluan

Kegiatan pendahuluan berisi kegiatan sebelum materi pokok disampaikan kepada peserta didik. Kegiatan ini bertujuan untuk menyiapkan peserta didik sebelum pembelajaran yang sesungguhnya dimulai. Kegiatan pendahuluan antara lain meliputi:

- a) mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan agar peserta didik fokus pada pembelajaran;
- b) mereview kompetensi yang sudah dipelajari dan mengkaitkannya dengan kompetensi yang akan dipelajari;
- c) menyampaikan kompetensi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai, serta manfaatnya dalam

kehidupan sehari-hari

- d) menjelaskan struktur materi dan cakupannya, serta kegiatan dan penilaian yang akan dilakukan

## 2. Inti

Kegiatan inti merupakan kegiatan utama yang direncanakan selama proses pembelajaran untuk pencapaian kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Diharapkan seorang dapat merencanakan kegiatan belajar yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Kegiatan inti direncanakan berdasarkan model, pendekatan dan metode pembelajaran yang dipilih. Dengan demikian urutan kegiatan inti disusun berdasarkan langkah kerja (*syntax*) model pembelajaran yang dipilih dan mensinkronkan atau menyesuaikannya dengan lima (5) tahap pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar dan mengkomunikasikan.

## 3. Penutup

Kegiatan penutup merupakan kegiatan penguatan dan tindak lanjut untuk pertemuan berikutnya. Kegiatan penutup terdiri atas dua jenis kegiatan, yaitu:

- a) Kegiatan guru bersama peserta didik, antara lain:
  - (1) membuat rangkuman/simpulan pelajaran
  - (2) melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan;
  - (3) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; dan
- b) Kegiatan guru yaitu:

- (1) melakukan penilaian, baik yang bersifat formatif maupun sumatif
- (2) merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remedi, program pengayaan, layanan konseling dan/atau memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar peserta didik; dan
- (3) menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

h. Menentukan Alat, Bahan, Media, dan Sumber Belajar disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang telah direncanakan dalam langkah proses pembelajaran, baik yang dilaksanakan di kelas maupun di luar kelas.

Untuk memudahkan pemahaman guru, berikut penjelasan pengertian alat, bahan, media dan sumber belajar.

- 1) Alat adalah peralatan atau perangkat keras yang digunakan untuk menyampaikan pesan selama proses pembelajaran, seperti LCD projector, *video player*, *speaker* atau peralatan lainnya.
- 2) Bahan adalah buku, modul atau bahan cetak lainnya yang digunakan sebagai referensi pendukung pencapaian KD dan Tujuan Pembelajaran.
- 3) Media adalah segala sesuatu yang mengandung pesan yang dapat merangsang *pikiran*, *perasaan*, *perhatian* dan minat peserta didik, antara lain bahan paparan, CD interaktif, atau program video.
- 4) Sedangkan sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar, antara lain lingkungan sekitar, perpustakaan atau pakar yang diundang untuk berbagi pengetahuan dan keterampilan.

Untuk kegiatan praktik, bahan-bahan dan peralatan yang

digunakan selama praktik juga perlu disebutkan. Untuk membedakan dengan alat dan bahan yang telah disebutkan di atas, guru dapat menambahkannya dengan kata 'praktik', sehingga istilahnya menjadi alat praktik dan bahan praktik.

- i. Pengembangan penilaian pembelajaran dilakukan dengan cara menentukan jenis/teknik penilaian, bentuk penilaian dan instrumen penilaian, serta membuat pedoman penskoran.

Jenis/teknik penilaian yang dipilih mengacu pada pencapaian indikator pencapaian kompetensi pada KD, baik untuk penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan. Setelah jenis/teknik penilaian dipilih, langkah selanjutnya adalah membuat instrumennya secara lengkap untuk ketiga aspek tersebut. Sekaligus membuat pedoman penskoran untuk menentukan keberhasilan yang dicapai setiap peserta didik.

Setelah penilaian dilaksanakan, guru harus segera menentukan strategi pembelajaran untuk remedial dan pengayaan bagi peserta didik yang membutuhkannya.

Penjelasan lebih detail tentang penilaian terdapat pada modul kompetensi pedagogik *grade* 9.

Selain menyusun RPP, kurikulum 2013 mewajibkan guru untuk melakukan pengintegrasian materi dengan muatan lokal dan kegiatan ekstrakurikuler wajib kepramukaan.

Materi pembelajaran terkait muatan lokal diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 79 Tahun 2014 tentang Muatan Lokal Kurikulum 2013. Muatan pembelajaran terkait muatan lokal berupa bahan kajian terhadap keunggulan dan kearifan daerah tempat tinggalnya. Muatan lokal pada umumnya diintegrasikan ke dalam matapelajaran seni budaya, prakarya, dan/atau pendidikan jasmani, olahraga, dan kesehatan. Akan tetapi muatan lokal juga dapat diintegrasikan ke matapelajaran lainnya agar pembelajaran lebih

kontekstual dan bermakna sesuai dengan lingkungan sekitar atau topik kekinian.

Prosedur Pelaksanaan Model Aktualisasi Kurikulum 2013 Pendidikan Kepramukaan sebagai Ekstrakurikuler Wajib sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 63 Tahun 2014, sebagai berikut:

- 1) Guru Kelas/Guru Mata Pelajaran mengidentifikasi muatan-muatan pembelajaran yang dapat diaktualisasikan di dalam kegiatan Kepramukaan.
- 2) Guru menyerahkan hasil identifikasi muatan-muatan pembelajaran kepada Pembina Pramuka untuk dapat diaktualisasikan dalam kegiatan Kepramukaan.
- 3) Setelah pelaksanaan kegiatan Kepramukaan, Pembina Pramuka menyampaikan hasil kegiatan kepada Guru kelas/Guru Mata Pelajaran.

## **D. Aktivitas Pembelajaran**

### **vi. Aktivitas 1**

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang.
- b. Anda diminta untuk mendiskusikan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi apabila mengabaikan karakteristik yang perlu diperhatikan dalam merancang program pembelajaran.
- c. Hasil diskusi kelompok dipaparkan di depan kelas.

### **vii. Aktivitas 2**

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk mengkaji prinsip-prinsip perancangan pembelajaran
- c. Diskusikan penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam perancangan pembelajaran.

- d. Hasil diskusi kelompok dipaparkan di depan kelas.

### viii. Aktivitas 3

Petunjuk!

- Siapkan RPP yang telah Anda susun sebelumnya
- Anda diminta untuk bertukar RPP dengan teman sejawat lainnya, yang mengampu bidang dan paket keahlian yang sama
- Kajilah RPP tersebut dengan menggunakan lembar kerja Penelaahan RPP yang telah tersedia! (LK.01)
- Langkah pengkajian RPP sebagai berikut:
  - Cermati format penelaahan RPP dan RPP yang akan dikaji
  - Berikan tanda cek (✓) pada kolom 1, 2 atau 3 sesuai dengan skor yang diberikan
  - Skor diberikan dengan objektif sesuai dengan keadaan sesungguhnya
  - Berikan catatan khusus, terhadap kelebihan atau saran perbaikan setiap komponen RPP pada kolom catatan!
  - Jumlahkan skor seluruh komponen!
  - Penentuan nilai RPP menggunakan rumus:

$$Nilai = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{75} \times 100\%$$

PERINGKAT	NILAI
Amat Baik ( AB)	$90 \leq A \leq 100$
Baik (B)	$75 \leq B < 90$
Cukup (C)	$60 \leq C < 75$
Kurang (K)	$K < 60$

- Paparkan hasil kajian, terutama kelemahan dan kelebihan yang menonjol pada RPP tersebut!

#### ix. Aktivitas 4

Petunjuk!

- a. Buatlah RPP untuk satu pertemuan berdasarkan langkah penyusunan RPP sebagai berikut:
  - 1) Menganalisis keterkaitan SKL, KI, dan KD
  - 2) Menjabarkan indikator pencapaian kompetensi dan materi pembelajaran
  - 3) Memadukan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran yang telah dipilih
  - 4) Menyusun RPP sesuai dengan formatHasil rancangan kegiatan pembelajaran yang merupakan perpaduan pendekatan saintifik dan model pembelajaran diurutkan menjadi kegiatan inti pada RPP
- b. Gunakan Lembar Kerja yang telah tersedia! (LK.02), (LK.03), (LK.04) dan (LK.05)

#### E. Latihan/Kasus/Tugas

Jawablah pertanyaan – pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan singkat!

1. Jelaskan asumsi dasar atau karakteristik yang perlu diperhatikan dalam merancang pembelajaran!
2. Jelaskan prinsip-prinsip pembelajaran yang perlu diperhatikan dalam merancang pembelajaran!
3. Jelaskan pengertian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran menurut bahasa sendiri!
4. Jelaskan perbedaan yang cukup signifikan antara kurikulum tahun 2006 dan kurikulum 2013, terutama dalam proses pembelajaran!

#### F. Rangkuman

Merancang program pembelajaran adalah kegiatan yang paling kreatif. Pada tahap ini seorang guru akan merancang kegiatan pembelajaran secara

menyeluruh, termasuk pengembangan materi, strategi, media dan atau alat bantu, lembar kerja (job sheet), bahan ajar, tes dan penilaian.

Karakteristik yang perlu diperhatikan dalam merancang pembelajaran, antara lain: (1) merancang suatu pembelajaran harus bertujuan untuk membantu individu untuk belajar, (2) merancang pembelajaran ada tahapannya baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang, (3) merancang pembelajaran adalah proses yang sistematis dalam mendesain pembelajaran dan berdampak pula terhadap perkembangan individu, (4) merancang pembelajaran harus dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sistem, (5) merancang pembelajaran harus berdasarkan pengetahuan tentang bagaimana seseorang dapat belajar.

Sedangkan prinsip – prinsip pembelajaran yang harus dipertimbangkan dalam merancang pembelajaran sebagai berikut:

- (a) Respon baru diulang sebagai akibat dari respon yang diterima sebelumnya.
- (b) Perilaku seseorang dapat dipengaruhi oleh akibat dari respon, kondisi atau tanda-tanda tertentu dalam bentuk komunikasi verbal dan komunikasi visual, serta perilaku di lingkungan sekitarnya.
- (c) Perilaku yang dipengaruhi oleh kondisi atau tanda-tanda tertentu akan semakin berkurang frekuensinya apabila kurang bermakna di dalam kehidupan sehari-hari.
- (d) Hasil belajar berupa respon terhadap kondisi atau tanda-tanda yang terbatas akan ditransfer ke dalam situasi baru yang terbatas pula.
- (e) Belajar menggeneralisasikan dan membedakan sesuatu merupakan dasar untuk belajar sesuatu yang lebih kompleks.
- (f) Kondisi mental peserta didik ketika belajar akan mempengaruhi perhatian dan ketekunan mereka selama proses pembelajaran berlangsung.
- (g) Untuk belajar sesuatu yang kompleks dapat diatasi dengan pemilahan kegiatan dan penggunaan visualisasi.



- (h) Belajar cenderung lebih efisien dan efektif, apabila peserta didik diinformasikan mengenai kemajuan belajarnya dan langkah berikutnya yang harus mereka kerjakan.
- (i) Peserta didik adalah individu unik yang memiliki kecepatan belajar yang berbeda antara satu dengan lainnya.
- (j) Dengan persiapan yang baik, setiap peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam mengorganisasikan kegiatan belajarnya sendiri untuk mencapai hasil belajar yang diharapkan.

Langkah Penyusunan RPP diatur sebagai berikut.

1. Mengkaji silabus kurikulum 2013 sesuai dengan matapelajaran yang diampu.
2. Penulisan identitas sekolah, mata pelajaran, kelas dan semester, materi pokok, serta alokasi waktu.
3. Pengisian kolom KI dan KD, pastikan diambil dari sumbernya dan bukan dari draft silabus atau RPP yang sudah ada, karena ada kemungkinan KI dan KD tersebut salah dan bukan dari dokumen final
4. Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan kompetensi dasar dari kompetensi inti untuk aspek pengetahuan (KD dari KI-3) dan kompetensi dasar dari kompetensi inti untuk aspek keterampilan (KD dari KI-4) dengan mengaitkan kompetensi dasar dari kompetensi inti untuk aspek spiritual (KD dari KI-1) dan kompetensi dasar dari kompetensi inti untuk aspek sosial (KD dari KI-2),
5. Materi Pembelajaran merupakan penjabaran atau uraian sub materi atau topik dari materi pokok yang akan dipelajari peserta didik selama pertemuan pembelajaran.
6. Model, Pendekatan dan Metode pembelajaran yang dipilih harus mempertimbangkan indikator pencapaian kompetensi pada KD dan Tujuan Pembelajaran.
7. Menyusun langkah-langkah pembelajaran mencakup tiga kegiatan utama, yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup.
8. Menentukan Alat, Bahan, Media, dan Sumber Belajar disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang telah direncanakan dalam langkah proses pembelajaran.

9. Pengembangan penilaian pembelajaran dilakukan dengan cara menentukan jenis/teknik penilaian, bentuk penilaian dan instrumen penilaian, serta membuat pedoman penskoran.

## **G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut**

1. Apabila menemukan hal-hal yang kurang jelas ketika membaca materi, mengerjakan latihan atau mengerjakan evaluasi tanyakan pada fasilitator atau instruktur Anda.
2. Cocokkan jawaban evaluasi yang Anda kerjakan dengan jawaban yang diberikan oleh fasilitator atau instruktur Anda.
3. Apabila jawaban Anda masih salah atau kurang lengkap, pelajari kembali modul ini sampai Anda dapat menjawab pertanyaan dengan benar.
4. Apabila seluruh pertanyaan sudah terjawab dengan benar, Anda dapat melanjutkan ke kegiatan pembelajaran berikutnya.

## **Kegiatan Pembelajaran 2: Pelaksanaan Pembelajaran**

### **A. Tujuan**

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 2, diharapkan Anda dapat melaksanakan pembelajaran yang mendidik di kelas, di laboratorium, dan di lapangan dengan memperhatikan standar keamanan yang dipersyaratkan, termasuk mengambil keputusan transaksional dalam pembelajaran yang diampu sesuai dengan situasi yang berkembang.

### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Anda dinyatakan telah menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini apabila telah menunjukkan kinerja sebagai berikut:

1. Menjelaskan perbedaan kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup
2. Menjelaskan pentingnya peran guru dalam menciptakan komunikasi efektif dalam pelaksanaan pembelajaran
3. Mengkaji dampak yang akan terjadi apabila guru lalai menciptakan lingkungan belajar yang memenuhi standar kesehatan, keselamatan dan keamanan kerja
4. Melaksanakan pembelajaran berdasarkan RPP yang telah disusun
5. Mengambil keputusan transaksional yang tepat dalam proses pembelajaran

### **C. Uraian Materi**

#### **i. Pendahuluan**

Ketika proses pembelajaran dimulai, guru melaksanakan apa yang telah direncanakan pada RPP. Apabila tidak membuat RPP, maka sesungguhnya guru belum memiliki persiapan untuk memfasilitasi pembelajaran bagi peserta didiknya. Apabila tanpa persiapan pada umumnya proses pembelajaran kurang efektif, karena guru hanya sibuk

pada materi yang disampaikan tanpa memperdulikan keberadaan peserta didik sampai pertemuan berakhir. Padahal proses belajar akan efektif apabila guru menerapkan model dan pendekatan pembelajaran yang menantang peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Model dan pendekatan pembelajaran tersebut harus direncanakan dalam RPP sebelum pembelajaran berlangsung.

Pada pelaksanaan pembelajaran sesungguhnya guru mengimplementasikan RPP ke dalam proses pembelajaran nyata, baik yang dilaksanakan di kelas maupun di luar kelas. Ketika melaksanakan pembelajaran itulah yang merupakan tujuan dari mengapa RPP perlu disusun.

Dalam melaksanakan pembelajaran guru perlu mengoptimalkan perannya sebagai pemimpin dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Kepemimpinan guru di kelas merupakan wujud dari kompetensi yang dimiliki oleh guru, yaitu kompetensi profesional, pedagogik, sosial dan kepribadian.

Pada kegiatan pembelajaran ini, akan dibahas tentang hal-hal yang perlu diperhatikan oleh guru ketika melaksanakan atau menyampaikan pembelajaran, serta peran guru dalam melaksanakan kepemimpinan transaksional.

## **ii. Implementasi RPP**

Berdasarkan RPP yang telah disusun, maka tahap pelaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:

### **1. Kegiatan Pendahuluan**

Pada awal pertemuan guru melaksanakan apa yang sudah direncanakan pada kegiatan pendahuluan. Kegiatan pendahuluan boleh saja disampaikan secara tidak berurutan, akan tetapi semua kegiatan tersebut perlu disampaikan ke peserta didik, yaitu:

- a. memberi salam atau menyapa atau hal lainnya untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan agar

peserta didik fokus pada pembelajaran

- b. menanyakan kembali kompetensi yang sudah dipelajari dan mengkaitkannya dengan kompetensi yang akan dipelajari;
- c. menyampaikan kompetensi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai, serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari
- d. menjelaskan struktur materi dan cakupannya, serta kegiatan dan penilaian yang akan dilakukan

## 2. Kegiatan Inti

Pada kegiatan inti guru melaksanakan model, pendekatan dan metode pembelajaran yang telah disusun pada kegiatan inti dalam RPP. Urutan kegiatan yang dilakukan oleh guru berdasarkan langkah kerja (*syntax*) model pembelajaran yang dipilih dan menyesuaikannya dengan lima (5) tahap pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar dan mengkomunikasikan.

Dengan demikian tuntutan untuk menyelenggarakan kegiatan belajar yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik dapat terwujud.

## 3. Penutup

Pada kegiatan penutup guru melakukan kegiatan penguatan dan tindak lanjut untuk pertemuan berikutnya. Sama halnya dengan kegiatan pendahuluan, kegiatan penutup boleh dilakukan tidak berurutan. Kegiatan penutup yang dapat dilakukan guru adalah:

- a. membuat rangkuman/simpulan pelajaran bersama dengan peserta didik.
- b. melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan bersama peserta didik;

- c. memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran peserta didik;
- d. melakukan penilaian, baik yang bersifat formatif maupun sumatif
- e. menjelaskan rencana kegiatan tindak lanjut dan/atau memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar peserta didik; dan
- f. menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya

### iii. **Peran Komunikasi**

Walaupun pelaksanaan pembelajaran sudah direncanakan dalam RPP bukan berarti tanpa hambatan. Komunikasi memiliki peran cukup penting dalam pelaksanaan atau penyampaian pembelajaran. Komunikasi efektif dapat terjadi apabila informasi yang disampaikan oleh guru dapat diterima dengan jelas dan mudah dipahami oleh peserta didik, dan begitu pula sebaliknya. Dalam proses pembelajaran, komunikasi efektif tidak hanya diperlukan antara guru dan peserta didik saja, tetapi juga antara peserta didik agar terjadi interaksi belajar yang saling menguntungkan.

Peran seorang guru dalam melaksanakan komunikasi efektif dalam pembelajaran sangat diperlukan, terutama dalam hal:

1. Menghormati, mendengar dan belajar dari peserta didik
2. Melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran
3. Memberikan materi dan informasi sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik
4. Memberikan informasi dan contoh yang jelas agar dapat dipahami oleh peserta didik
5. Mendorong peserta didik untuk mencoba keterampilan dan ide baru.
6. Memberikan pertanyaan kepada peserta untuk mendorong mereka untuk berpikir

7. Melaksanakan kegiatan yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan evaluasi, refleksi, debat dan diskusi, dan membimbing mereka untuk saling mendengar dan belajar dari orang lain.
8. Memberikan umpan balik segera.

Strategi yang dapat digunakan oleh guru agar peserta didik mengerti dan terlibat dalam proses pembelajaran, antara lain:

1. Memberikan perhatian dan umpan balik kepada peserta didik agar mereka juga memberikan perhatian yang sama terhadap informasi atau pesan yang disampaikan.
2. Menggunakan berbagai teknik bertanya sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Hal ini sejalan dengan tahap menanya pada pendekatan saintifik. Berikut adalah teknik bertanya yang dapat digunakan oleh guru:
  - a) Pertanyaan langsung ditujukan kepada peserta didik untuk mengecek pemahaman, baik pertanyaan yang bersifat terbuka maupun tertutup, yang perlu diperhatikan oleh guru adalah pertanyaan tersebut hanya untuk tujuan positif. Hal tersebut untuk menghindari rasa tersinggung yang mungkin dirasakan oleh peserta didik.
  - b) Pertanyaan menggali diperlukan untuk mendapatkan informasi lebih dalam. Pertanyaan ini dapat digunakan sebelum peserta didik melakukan diskusi.
  - c) Pertanyaan hipotesa adalah bentuk pertanyaan yang digunakan untuk mengungkapkan pemecahan masalah apabila terjadi sesuatu di luar rencana. Bagaimana seseorang memecahkan masalah yang dihadapinya merupakan tujuan utama dari bentuk pertanyaan ini.
3. Memberikan umpan balik segera yang bersifat membangun (konstruktif) atau yang dikenal dengan umpan balik positif berdampak pada keberhasilan proses pembelajaran. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memberikan umpan balik, antara lain:

- a) Dimulai dengan menyampaikan hal-hal yang positif, kemudian menyampaikan hal-hal yang perlu diperbaiki, dan diakhiri dengan hal-hal yang positif kembali.
  - b) Mempertimbangkan perasaan peserta didik setelah menerima umpan balik, jangan membuat mereka merasa tidak nyaman.
  - c) Berikan umpan balik pada saat dan pada tempat yang baik.
  - d) Pastikan peserta didik memahami umpan balik yang diberikan
  - e) Fokuskan pada apa yang dikerjakan peserta didik, dan bukan pada individu peserta didik.
  - f) Fokuskan umpan balik pada poin-poin utama, jangan terlalu banyak memberikan umpan balik untuk hal-hal yang kurang relevan
  - g) Umpan balik diberikan secara seimbang, tentang kelebihan dan kelemahan peserta didik
  - h) Untuk umpan balik yang bersifat khusus, sebaiknya tidak disampaikan di depan kelas, tetapi cukup disampaikan kepada peserta didik bersangkutan untuk menjaga kerahasiaan.
4. Peserta didik memiliki keragaman sosial dan budaya serta memiliki keunikan masing-masing. Oleh karena itu guru perlu memberi perhatian dan perlakuan yang adil bagi setiap peserta didik, terutama memberi kesempatan yang sama untuk berkontribusi dan berpartisipasi dalam proses pembelajaran.

Keunikan yang dimiliki setiap individu peserta didik menuntut guru untuk memperhatikan kebutuhan setiap individu, terutama untuk memenuhi kebutuhan khusus bagi peserta didik. Untuk memenuhi kebutuhan khusus tersebut, seorang guru dapat melakukannya dengan cara antara lain:

- a) Memberikan kesempatan yang sama
- b) Menggunakan pendekatan kooperatif atau kerjasama dalam pembelajaran
- c) Mendukung setiap kontribusi yang diberikan peserta didik
- d) Menciptakan kesempatan untuk berpartisipasi dan sukses



- e) Memodifikasi prosedur, kegiatan dan penilaian sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Untuk memenuhi kebutuhan individu, terutama bagi peserta didik yang membutuhkan waktu yang lebih lama untuk belajar, seorang guru berkewajiban untuk memberikan perlakuan tertentu bagi individu tersebut. Seorang guru dapat memberikan bimbingan melalui pembelajaran remedial, yang dapat dilaksanakan di dalam atau di luar jam pelajaran. Sebaliknya bagi peserta didik yang telah menyelesaikan pembelajarannya lebih cepat dari waktu yang ditentukan, guru wajib memberikan materi tambahan melalui pengayaan pembelajaran.

Penjelasan lebih lengkap tentang komunikasi terdapat pada modul kompetensi pedagogik *grade* tujuh (7), dan tentang pembelajaran remedial dan pengayaan dijelaskan lebih rinci pada modul kompetensi pedagogik *grade* sembilan (9).

#### **iv. Keputusan Transaksional**

Selain guru perlu menerapkan komunikasi efektif dalam pelaksanaan pembelajaran sebagaimana telah dijelaskan diawal, guru perlu memiliki kemampuan terkait dengan pengelolaan kelas. Kemampuan guru untuk memastikan suasana kelas yang kondusif sehingga proses pembelajaran berjalan lancar merupakan kepemimpinan transaksional yang perlu dimiliki oleh guru sebagai pemimpin.

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa guru melaksanakan tiga (3) tahap kegiatan pembelajaran, yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup. Pada kegiatan pendahuluan dimana guru menyampaikan tujuan pembelajaran, sesungguhnya guru menyampaikan keinginan dan harapannya, serta memastikan seluruh peserta didik memiliki harapan yang sama terhadap materi yang dipelajari. Hal tersebut merupakan langkah awal menuju kepemimpinan transaksional yang efektif.

Langkah selanjutnya dalam menjalankan kepemimpinan transaksional adalah menjaga agar situasi kelas terkendali. Guru diharapkan dapat mengendalikan suasana kelas apabila terjadi pelanggaran disiplin atau gangguan-gangguan yang menyebabkan proses pembelajaran terhambat. Kemampuan guru dalam menghadapi siswa yang tidak fokus atau tidak memiliki perhatian, suka menyela, mengalihkan pembicaraan atau mengganggu kegiatan belajar dipertaruhkan untuk menjaga wibawa guru sebagai pemimpin dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu guru perlu menerapkan aturan yang jelas selama proses pembelajaran berlangsung, beserta konsekuensi atas kepatuhan dan pelanggaran aturan tersebut. Aturan dalam proses pembelajaran berbeda dengan tata tertib sekolah tetapi juga bukan aturan yang bertentangan dengan tata tertib sekolah. Aturan yang dimaksud disini adalah aturan yang dibuat oleh guru dan peserta didik agar proses pembelajaran berjalan lancar tanpa hambatan. Sebagai contoh tidak diperbolehkan menerima panggilan atau memainkan *gadget* yang tidak berhubungan dengan materi yang dipelajari atau menyontek pekerjaan orang lain.

Agar aturan berjalan efektif, maka guru perlu memperhatikan beberapa hal, antara lain:

- a. Aturan dibuat dengan jelas, dan dinyatakan dalam bentuk kalimat positif tentang apa yang seharusnya dilakukan, bukan apa yang tidak boleh dilakukan.
- b. Aturan dibuat sesedikit mungkin dan fokus pada sikap, perilaku dan nilai-nilai yang dijunjung tinggi, serta kelancaran proses pembelajaran.
- c. Peserta didik ikut terlibat dalam pembuatan aturan tersebut.
- d. Informasikan tentang aturan tersebut pada awal pelajaran dan jelaskan mengapa perlu ada aturan yang disepakati bersama
- e. Aturan diberlakukan bagi semua peserta didik dan guru tanpa terkecuali.

Setelah aturan disusun, guru juga perlu membicarakan ganjaran yang diberikan bagi peserta didik yang mematuhi dan melanggar aturan

tersebut. Aturan ini dapat dikaitkan dengan sikap yang harus dinilai oleh guru selama proses pembelajaran. Peserta didik yang mematuhi aturan dan rajin akan mendapat ganjaran sesuai dengan perilakunya. Begitu pula sebaliknya.

Selama proses pembelajaran, tugas guru adalah memantau dan memastikan proses pembelajaran terkendali dan berjalan sesuai rencana. Apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan atau pelanggaran aturan maka guru harus dapat mengatasinya dengan mengambil keputusan yang tepat agar kejadian dan pelanggaran tersebut tidak terulangi lagi dan proses pembelajaran berjalan lancar.

Peran guru yang tidak dapat digantikan oleh media pembelajaran apapun sesungguhnya adalah peran guru dalam memberikan perhatian dan kepedulian kepada peserta didiknya agar menguasai kompetensi dan mencapai tujuan pembelajaran. Untuk dapat menjalankan perannya sebagai pemimpin transaksional dalam pembelajaran, guru harus memiliki perhatian dan kepedulian yang tinggi terhadap keberhasilan belajar peserta didik. Kesabaran guru yang tanpa batas diperlukan untuk memberikan perhatian dan perlakuan tertentu kepada peserta didik yang memiliki perilaku yang menyimpang, tidak disiplin atau perilaku lainnya yang menghambat proses pembelajaran. Tugas guru sebagai pemimpin transaksional adalah membimbing dan mendidik peserta didik ke arah perilaku yang lebih baik, tidak hanya memastikan proses pembelajaran berlangsung tertib dan terkendali, akan tetapi memastikan setiap peserta didik dapat berhasil sesuai potensinya masing-masing.

#### **v. Lingkungan Belajar**

Di dalam melaksanakan pembelajaran, seorang guru harus menciptakan lingkungan belajar yang nyaman, sehat dan aman, terutama ketika melaksanakan pembelajaran di ruang praktik. Beberapa persyaratan yang diperlukan antara lain:

1. Ruang yang cukup untuk bergerak
2. Temperatur yang nyaman untuk belajar

3. Penerangan dan ventilasi yang baik
4. Aman dari aspek kesehatan dan keamanan.
5. Tersedianya peralatan keselamatan yang cukup memadai untuk peserta didik (disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing ruang praktik).

Aspek kesehatan dan keselamatan perlu diperhatikan oleh guru untuk mengurangi atau menghindari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi, terutama ketika melaksanakan kegiatan praktik di bengkel, dapur atau ruang praktik lainnya. Langkah yang dapat dilakukan oleh guru terkait aspek kesehatan dan keselamatan kerja, antara lain:

1. menyiapkan prosedur kerja sesuai persyaratan kesehatan dan keselamatan kerja.
2. Informasikan kepada peserta didik untuk memperhatikan prosedur kerja sesuai dengan standar kesehatan dan keselamatan kerja.
3. Menyiapkan gambar atau poster tentang apa yang tidak boleh dilakukan untuk menghindari bahaya yang mungkin terjadi.
4. Menyediakan standar peralatan kesehatan dan keselamatan kerja.
5. Menyediakan kotak Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K).
6. Memiliki nama dan nomor telepon yang bisa dihubungi apabila terjadi kecelakaan.
7. Memiliki kartu perawatan dan perbaikan terutama untuk peralatan yang beresiko tinggi penyebab terjadinya kecelakaan kerja.
8. Melakukan perawatan dan perbaikan secara rutin untuk memastikan peralatan dalam kondisi baik.

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah tanggung jawab bersama antara guru, peserta didik dan warga sekolah lainnya. Kesadaran akan kesehatan dan keselamatan kerja perlu dipahami oleh semua pihak. Apabila melihat sesuatu yang membahayakan atau melihat kejadian yang menimpa seseorang, ada dua (2) hal yang perlu dilakukan, yaitu: (a) melaporkan segera, dan (b) berbuat sesuatu untuk meringankan atau mengurangi kemungkinan bahaya yang lebih besar.

Kesehatan dan keselamatan kerja diawali dengan melakukan hal berikut, yaitu: (1) meletakkan bahan dan peralatan pada tempatnya dengan rapih, agar mudah dikenali; (2) meletakkan peralatan keselamatan kerja pada area yang mudah dijangkau; (3) menggunakan peralatan sesuai dengan fungsi dan prosedur kerja.

#### **D. Aktivitas Pembelajaran**

##### **vi. Aktivitas 1**

Petunjuk!

- a. Berdasarkan RPP yang telah dibuat pada kegiatan pembelajaran sebelumnya, Anda diminta untuk mempraktikkannya dalam proses pembelajaran yang sesungguhnya.
- b. Mintalah rekan sejawat untuk mengamati dan menilai, apakah proses pembelajaran sudah dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran dan sesuai dengan RPP!
- c. Gunakan Lembar Kerja 'INSTRUMEN PENILAIAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN' (LK.06)

##### **vii. Aktivitas 2**

Petunjuk!

1. Buat kelompok yang terdiri atas 5 – 6 orang. Satu orang perwakilan kelompok diminta untuk mengirim pesan dalam bentuk tulisan atau gambar yang sudah disiapkan oleh fasilitator.
2. Cara penyampaian pesan sebagai berikut:
  - a. Pengirim pesan berdiri membelakangi kelompoknya
  - b. Kemudian pengirim pesan memberi penjelasan terhadap pesan tersebut
3. Masing-masing anggota kelompok menggambarkan apa yang dijelaskan oleh pengirim pesan pada selembar kertas tanpa berbicara atau bertanya dengan pengirim pesan tersebut.

4. Apabila seluruh anggota kelompok sudah membuat gambar atau ilustrasi, bandingkan gambar – gambar tersebut antara satu dengan lainnya.
5. Diskusikan dalam kelompok:
  - a. Mengapa gambar yang dihasilkan berbeda?
  - b. Apa yang menjadi penyebabnya?
  - c. Bagaimana mengatasi agar tidak terjadi pemahaman yang berbeda antara pengirim dan penerima pesan?

**viii. Aktivitas 3**

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri atas 3 – 5 orang.
- b. Setiap anggota kelompok menyampaikan pengalamannya menghadapi peserta didik yang melakukan pelanggaran disiplin atau berperilaku yang menyebabkan proses pembelajaran terganggu.
- c. Pilih salah satu permasalahan yang dianggap penting untuk diselesaikan.
- d. Diskusikan alternatif pemecahan masalah tersebut!
- e. Paparkan hasil kerja kelompok di depan kelas!

**ix. Aktivitas 4**

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri atas 3 – 5 orang.
- b. Masing-masing kelompok membuat perencanaan program kesehatan dan keselamatan kerja sesuai bidang keahlian masing-masing.
- c. Perencanaan program meliputi:
  - 1) Identifikasi kebutuhan peralatan pengaman terkait kesehatan dan keselamatan kerja, yang sudah tersedia dan belum tersedia pada ruang praktik
  - 2) Jadwal perawatan dan perbaikan peralatan
  - 3) Penyusunan prosedur kerja

- 4) Pembuatan gambar atau tulisan berupa peringatan terkait kesehatan dan keselamatan kerja
- d. Paparkan hasil kerja kelompok di depan kelas!

## **E. Latihan/Kasus/Tugas**

Jawablah pertanyaan – pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan singkat!

- I Jelaskan perbedaan kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup.
- II Jelaskan pentingnya peran guru dalam menciptakan komunikasi efektif dalam pelaksanaan pembelajaran.

## **F. Rangkuman**

Berdasarkan RPP yang telah disusun, maka tahap pelaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan Pendahuluan, mencakup:
  - a. memberi salam atau hal lainnya untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan;
  - b. menanyakan kembali kompetensi yang sudah dipelajari dan mengkaitkannya dengan kompetensi yang akan dipelajari;
  - c. menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran, serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari;
  - d. menjelaskan struktur materi, kegiatan dan penilaian yang akan dilakukan

### **2. Kegiatan Inti**

Pada kegiatan inti guru melaksanakan model, pendekatan dan metode pembelajaran yang telah disusun pada kegiatan inti dalam RPP. Urutan kegiatan yang dilakukan oleh guru berdasarkan langkah kerja (syntax) model pembelajaran yang dipilih dan menyesuaikannya dengan lima (5) tahap pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar dan mengkomunikasikan.

3. Penutup, kegiatan penutup yang dapat dilakukan guru adalah:
  - a. membuat rangkuman/simpulan pelajaran.
  - b. melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan;
  - c. memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
  - d. melakukan penilaian, baik yang bersifat formatif maupun sumatif;
  - e. menjelaskan rencana kegiatan tindak lanjut ; dan
  - f. menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

Walaupun pelaksanaan pembelajaran sudah direncanakan dalam RPP bukan berarti tanpa hambatan. Komunikasi memiliki peran cukup penting dalam pelaksanaan atau penyampaian pembelajaran. Peran seorang guru dalam melaksanakan komunikasi efektif dalam pembelajaran sangat diperlukan, terutama dalam hal:

1. Menghormati, mendengar dan belajar dari peserta didik
2. Melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran
3. Memberikan materi dan informasi sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik
4. Memberikan informasi dan contoh yang jelas agar dapat dipahami oleh peserta didik
5. Mendorong peserta didik untuk mencoba keterampilan dan ide baru.
6. Memberikan pertanyaan kepada peserta untuk mendorong mereka untuk berpikir
7. Melaksanakan kegiatan yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan evaluasi, refleksi, debat dan diskusi, dan membimbing mereka untuk saling mendengar dan belajar dari orang lain.
8. Memberikan umpan balik segera.

Selain guru perlu menerapkan komunikasi efektif dalam pelaksanaan pembelajaran, guru perlu memiliki kemampuan terkait dengan pengelolaan kelas. Kemampuan guru untuk memastikan suasana kelas yang kondusif sehingga proses pembelajaran berjalan lancar merupakan kepemimpinan transaksional yang perlu dimiliki oleh guru sebagai pemimpin.



Pada kegiatan pendahuluan dimana guru menyampaikan tujuan pembelajaran, sesungguhnya guru menyampaikan keinginan dan harapannya, serta memastikan seluruh peserta didik memiliki harapan yang sama terhadap materi yang dipelajari. Hal tersebut merupakan langkah awal menuju kepemimpinan transaksional yang efektif. Langkah selanjutnya dalam menjalankan kepemimpinan transaksional adalah menjaga agar situasi kelas terkendali. Salah satu cara untuk menghindari pelanggaran adalah dengan menerapkan aturan yang jelas selama proses pembelajaran berlangsung, beserta konsekuensi atas kepatuhan dan pelanggaran aturan tersebut.

Tugas guru sebagai pemimpin transaksional adalah membimbing dan mendidik peserta didik ke arah perilaku yang lebih baik, tidak hanya memastikan proses pembelajaran berlangsung tertib dan terkendali, akan tetapi memastikan setiap peserta didik dapat berhasil sesuai potensinya masing-masing.

Selain itu, seorang guru harus menciptakan lingkungan belajar yang nyaman, sehat dan aman, dengan memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan untuk mengurangi atau menghindari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi, terutama ketika melaksanakan kegiatan praktik di bengkel, dapur atau ruang praktik lainnya.

## **G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut**

- I Apabila menemukan hal-hal yang kurang jelas ketika membaca materi, mengerjakan latihan atau mengerjakan evaluasi tanyakan pada fasilitator atau instruktur Anda.
- II Cocokkan jawaban evaluasi yang Anda kerjakan dengan jawaban yang diberikan oleh fasilitator atau instruktur Anda.
- III Apabila jawaban Anda masih salah atau kurang lengkap, pelajari kembali modul ini sampai Anda dapat menjawab pertanyaan dengan benar.

- IV Untuk menambah pemahaman dan memperluas wawasan mengenai implementasi pelaksanaan pembelajaran, Anda dapat mempelajari materi pelatihan kurikulum 2013 yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Terkait materi kesehatan dan keselamatan kerja terutama untuk ruang praktik, Anda dapat menggunakan standar yang digunakan di dunia usaha/dunia industri dan menyesuaikannya dengan ruang praktik di sekolah.
- V Apabila seluruh pertanyaan sudah terjawab dengan benar, Anda dapat melanjutkan ke kegiatan pembelajaran berikutnya.

## Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

### Kegiatan Belajar 1:

1. Karakteristik yang perlu diperhatikan dalam merancang pembelajaran, antara lain: (a) bertujuan untuk membantu individu untuk belajar, (b) ada tahapannya baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang, (c) merupakan proses yang sistematis dalam mendesain pembelajaran dan berdampak pula terhadap perkembangan individu, (d) dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sistem, (5) berdasarkan pengetahuan tentang bagaimana seseorang dapat belajar.
2. Prinsip – prinsip pembelajaran yang harus dipertimbangkan dalam merancang pembelajaran sebagai berikut: (a) Respon baru diulang sebagai akibat dari respon sebelumnya, (b) Perilaku seseorang dapat dipengaruhi oleh akibat dari respon, kondisi atau tanda-tanda tertentu dalam bentuk komunikasi verbal/ visual, serta perilaku di lingkungan sekitarnya, (c) Perilaku yang dipengaruhi oleh kondisi atau tanda-tanda tertentu akan semakin berkurang frekuensinya apabila kurang bermakna di dalam kehidupan sehari-hari, (d) Hasil belajar berupa respon terhadap kondisi atau tanda-tanda yang terbatas akan ditransfer ke dalam situasi baru yang terbatas pula, (e) Belajar menggeneralisasikan dan membedakan sesuatu merupakan dasar untuk belajar sesuatu yang lebih kompleks, (f) Kondisi mental peserta didik ketika belajar akan mempengaruhi perhatian dan ketekunan mereka selama proses pembelajaran berlangsung, (g) Untuk belajar sesuatu yang kompleks dapat diatasi dengan pemilahan kegiatan dan penggunaan visualisasi, (h) Belajar cenderung lebih efisien dan efektif, apabila peserta didik diinformasikan mengenai kemajuan belajarnya dan langkah berikutnya yang harus mereka kerjakan, (i) Peserta didik adalah individu unik yang memiliki kecepatan belajar yang berbeda, (j) Dengan persiapan yang baik, setiap peserta didik dapat mengorganisasikan kegiatan belajarnya sendiri untuk mencapai hasil belajar yang diharapkan.
3. Rencana pelaksanaan pembelajaran merupakan pegangan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas, laboratorium, dan/atau lapangan untuk setiap Kompetensi dasar, yang memuat sekurang-kurangnya tujuan

pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian hasil belajar.

4. Perbedaan yang cukup signifikan antara kurikulum tahun 2006 dan kurikulum 2013, terutama dalam proses pembelajaran, antara lain:
  - (a) Penerapan pendekatan saintifik meliputi proses pembelajaran: (1) mengamati; (2) menanya; (3) mengumpulkan informasi/mencoba; (4) menalar/mengasosiasi; dan (6) mengomunikasikan.
  - (b) Penerapan penilaian Autentik dan non-autentik untuk menilai Hasil Belajar. Bentuk penilaian Autentik mencakup penilaian berdasarkan pengamatan, tugas ke lapangan, portofolio, proyek, produk, jurnal, kerja laboratorium, dan unjuk kerja, serta penilaian diri. Penilaian Diri merupakan teknik penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dilakukan sendiri oleh peserta didik secara reflektif. Sedangkan bentuk penilaian non-autentik mencakup tes, ulangan, dan ujian

#### Kegiatan Belajar 2:

1. Kegiatan Pendahuluan bertujuan untuk menyiapkan peserta didik sebelum pembelajaran yang sesungguhnya dimulai. Kegiatan inti merupakan kegiatan utama yang direncanakan selama proses pembelajaran untuk pencapaian kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Sedangkan kegiatan penutup merupakan kegiatan penguatan dan tindak lanjut untuk pertemuan berikutnya.
2. Peran seorang guru dalam melaksanakan komunikasi efektif dalam pembelajaran sangat diperlukan, terutama dalam hal: (a) Menghormati, mendengar dan belajar dari peserta didik, (b) Melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran, (c) Memberikan materi dan informasi sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik, (d) Memberikan informasi dan contoh yang jelas agar dapat dipahami oleh peserta didik, (e) Mendorong peserta didik untuk mencoba keterampilan dan ide baru, (f) Memberikan pertanyaan kepada peserta untuk mendorong mereka untuk berpikir, (g) Melaksanakan kegiatan yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan evaluasi, refleksi, debat dan diskusi, dan membimbing mereka

untuk saling mendengar dan belajar dari orang lain, (h) Memberikan umpan balik segera.

## Evaluasi

Petunjuk!

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda silang pada huruf A, B, C atau D sesuai dengan jawaban yang benar!

1. Di bawah ini adalah pernyataan tentang asumsi dalam merancang suatu pembelajaran:

- 1) Pembelajaran berorientasi pada individu yang belajar
- 2) Proses yang sistematis yang berdampak pada perkembangan individu.
- 3) Berdasarkan pada pengembangan pengetahuan kemampuan guru
- 4) Penggunaan pendekatan sistem, yang dimulai dari analisis kebutuhan.

Asumsi yang paling tepat adalah...

- A. Pernyataan 1, 2, dan 3
- B. Pernyataan 2, 3 dan 4
- C. Pernyataan 1. 2 dan 4
- D. Pernyataan 1, 3 dan 4

2. Respon baru diulang sebagai akibat dari respon yang diterima sebelumnya.

Penerapan prinsip ini dalam proses pembelajaran adalah...

- A. Penjelasan terhadap tujuan pembelajaran
- B. Pemberian umpan balik positif sesegera mungkin
- C. Pemberian waktu yang cukup untuk belajar
- D. Pemberian materi pembelajaran secara bertahap.

3. Rancangan pembelajaran adalah ...

- A. Rencana pembelajaran yang harus dilaksanakan dan dievaluasi.
- B. Melibatkan manusia yang belajar dengan karakteristik yang sama
- C. Dilaksanakan secara konsisten sesuai dengan rencana awal
- D. Pengorganisasian belajar sesuai dengan jadwal mengajar guru

4. Guru wajib menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik. Tujuan utamanya adalah agar peserta didik dapat ...

- A. mempersiapkan pembelajarannya sesuai dengan jadwal
- B. mengorganisasikan pembelajarannya sesuai dengan kemampuan

- C. mengetahui materi yang akan dipelajari selama proses pembelajaran
  - D. menyiapkan referensi yang diperlukan dalam proses pembelajaran
5. Pernyataan di bawah ini yang tepat tentang peserta didik adalah...
- A. memiliki kecepatan belajar yang sama untuk mencapai tujuan
  - B. memerlukan media pembelajaran sesuai dengan keinginannya.
  - C. memerlukan pengelompokkan belajar sesuai dengan gaya belajar.
  - D. membutuhkan waktu yang berbeda untuk mencapai tujuan.
6. Pernyataan yang tepat dalam pengembangan RPP adalah ...
- H. RPP dikembangkan sebelum awal semester, namun perlu diubah sesuai dengan tujuan pembelajaran.
  - I. RPP dikembangkan sebelum awal tahun pelajaran, namun perlu diperbaharui sebelum pembelajaran dilaksanakan
  - J. RPP dikembangkan sebelum awal semester, kemudian diimplementasikan dalam proses pembelajaran
  - K. RPP dikembangkan sebelum awal tahun pelajaran, kemudian diimplementasikan dalam proses pembelajaran.
7. Di bawah ini yang termasuk kegiatan pendahuluan adalah:
- A. Merumuskan tujuan pembelajaran
  - B. mereview kompetensi yang akan dipelajari
  - C. memberikan umpan balik kepada peserta didik
  - D. mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan
8. Kegiatan penutup yang dapat dilakukan bersama dengan peserta didik adalah ....
- A. melakukan penilaian, baik yang bersifat formatif maupun sumatif
  - B. merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk remedial
  - C. melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan
  - D. menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya
9. Pendekatan saintifik yang merupakan pendekatan berbasis proses keilmuan meliputi urutan tahapan ...
- A. Mengamati, mengumpulkan informasi, menanya, menalar, dan mengkomunikasikan
  - B. Mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan

- C. Mengamati, menanya, menalar, mengumpulkan informasi, dan mengkomunikasikan
  - D. Mengamati, mengumpulkan informasi, menalar, mengkomunikasikan, dan menanya
10. Dalam menyusun RPP, diawali dengan langkah ...
- A. Menjabarkan indikator pencapaian kompetensi dan materi pembelajaran
  - B. Memadukan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran yang telah dipilih
  - C. Menganalisis keterkaitan SKL, KI, dan KD
  - D. Menyusun RPP sesuai dengan format
11. Peran seorang guru dalam melaksanakan komunikasi efektif terkait dengan implementasi pendekatan saintifik dalam pembelajaran, terutama dalam hal:
- A. Menghormati, mendengar dan belajar dari peserta didik
  - B. Melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran
  - C. Memberikan pertanyaan kepada peserta untuk mendorong mereka untuk berpikir
  - D. Melaksanakan kegiatan yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan refleksi.
12. Pada kegiatan inti guru melaksanakan model dan pendekatan pembelajaran yang telah disusun dalam RPP. Pernyataan yang benar adalah ...
- A. Urutan kegiatan berdasarkan pendekatan saintifik dan menyesuaikannya dengan model pembelajaran yang dipilih.
  - B. Urutan kegiatan berdasarkan langkah kerja model pembelajaran yang dipilih dan menyesuaikannya dengan tahapan pendekatan saintifik.
  - C. Urutan kegiatan berdasarkan perpaduan tahapan pendekatan saintifik dan model pembelajaran yang dipilih.
  - D. Urutan kegiatan berdasarkan kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup berdasarkan tahapan pendekatan saintifik



13. Kegiatan 'menanya' merupakan kegiatan yang perlu difasilitasi oleh guru sebagai fasilitator. Tujuannya antara lain:
- A. Memantau peserta didik untuk pencapaian KD.
  - B. Mendorong peserta didik untuk berpikir.
  - C. Mengolah informasi yang dikumpulkan.
  - D. Menyajikan laporan hasil kegiatan.
14. Keputusan transaksional yang perlu diambil guru dalam proses pembelajaran, terutama diperlukan dalam hal ...
- A. Menciptakan suasana kelas yang kondusif.
  - B. Memilih media yang tepat untuk pembelajaran
  - C. Menyusun RPP sebelum melaksanakan pembelajaran
  - D. Melaksanakan penilaian untuk mengukur pencapaian tujuan
15. Upaya yang dapat dilakukan guru dalam melaksanakan kepemimpinan transaksional adalah ...
- A. Menggunakan strategi pembelajaran yang tepat
  - B. Memberikan hukuman fisik kepada peserta didik yang tidak disiplin
  - C. Memberikan nilai yang rendah untuk penilaian sikap
  - D. Membuat aturan main yang jelas dalam pembelajaran
16. Berikut adalah hal-hal yang dapat dilakukan oleh guru terkait dengan aspek kesehatan dan keselamatan kerja:
- 1) meletakkan bahan dan peralatan pada tempatnya dengan rapih
  - 2) berbuat sesuatu untuk meringankan atau mengurangi kemungkinan bahaya yang lebih besar
  - 3) meletakkan peralatan keselamatan kerja pada area yang mudah dijangkau;
  - 4) menggunakan peralatan sesuai dengan fungsi dan prosedur kerja
- Langkah awal yang dapat dilakukan oleh guru adalah:
- A. 1, 2, 3
  - B. 2, 3, 4
  - C. 1, 3, 4
  - D. 1, 2, 4
17. Pernyataan berikut ini yang benar tentang sumber belajar adalah ...
- A. Sumber belajar merupakan bagian dari media pembelajaran
  - B. Media pembelajaran merupakan bagian dari sumber belajar

- C. Sumber belajar dan media pembelajaran merupakan peralatan pendukung proses pembelajaran
  - D. Sumber belajar meliputi semua pesan yang terkandung dalam media pembelajaran.
18. Media pembelajaran yang dapat menampilkan pesan secara visual, relatif murah dan menyajikan sesuatu objek secara realistik, merupakan kelebihan media ...
- A. Grafik
  - B. Film
  - C. Foto
  - D. Slide
19. Berikut adalah pernyataan tentang media pembelajaran:
- 1) Tidak ada satu media yang cocok untuk semua materi
  - 2) Setiap media memiliki karakteristiknya masing-masing
  - 3) Media kompleks (canggih) efektif digunakan dalam pembelajaran
  - 4) Ketersediaan biaya merupakan faktor utama dalam memilih media
- Prinsip yang paling tepat digunakan untuk memilih media pembelajaran adalah ...
- A. 1, 2, 3
  - B. 2, 3, 4
  - C. 1, 2, 4
  - D. 1, 3, 4
20. Perhatikan pernyataan di bawah ini:
- 1) Media pembelajaran yang digunakan sebaiknya disesuaikan dengan jumlah peserta didik.
  - 2) Media pembelajaran yang digunakan sebaiknya disesuaikan dengan gaya belajar individu peserta didik
  - 3) Penggunaan media pembelajaran disesuaikan dengan latar belakang peserta didik.
  - 4) Penggunaan media pembelajaran disesuaikan dengan tingkat pemahaman peserta didik.
- Pernyataan yang tepat digunakan terkait dengan kesesuaian penggunaan media pembelajaran dengan peserta didik adalah ...

- A. 1, 2, 3
- B. 2, 3, 4
- C. 1, 2, 4
- D. 1, 3, 4

## Penutup

**M**odul Rancangan dan Pelaksanaan Pembelajaran membahas kompetensi inti pedagogik keempat, yaitu menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik, dengan muatan materi: prinsip-prinsip perancangan pembelajaran, komponen-komponen rancangan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, penggunaan media dan sumber belajar, serta keputusan transaksional. Materi-materi tersebut dijelaskan lebih rinci dalam lima (5) kegiatan belajar.

Merancang atau merencanakan program pembelajaran menuntut kreativitas guru di dalam pengembangan materi, strategi, media dan atau alat bantu, serta perangkat pembelajaran lainnya. Selain itu guru perlu menerapkan pendekatan sistemik dan sistematis, agar tidak ada komponen yang tertinggal dan kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara logis dan berurutan.

Rancangan program jangka pendek dikenal sebagai rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang disusun untuk satu atau beberapa pertemuan untuk pencapaian satu kompetensi atau sub kompetensi yang masih berkaitan. RPP merupakan persiapan guru dalam memfasilitasi pembelajaran bagi peserta didik. Ketika proses pembelajaran dimulai, guru melaksanakan apa yang telah direncanakan pada RPP. Tujuannya adalah agar proses pembelajaran berjalan efektif melalui penggunaan model dan pendekatan pembelajaran yang menantang peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Model dan pendekatan pembelajaran tersebut direncanakan dalam RPP sebelum pembelajaran berlangsung.

Peran guru dalam melaksanakan kepemimpinan transaksional diperlukan untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif. Selain itu penggunaan sumber belajar dan media pembelajaran sebagai komponen pembelajaran juga diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Semoga modul ini bermanfaat bagi guru, terutama untuk meningkatkan kompetensi pedagogik di dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang mendidik.

## Daftar Pustaka

BNSP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Gafur, Abdul. 2004. *Media Besar Media Kecil* (terjemahan buku Big Media Little Media oleh Wilbur Schramm). Semarang: IKIP Semarang Press.

Majid, Abdul. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Sadiman, Arif.S et.all. 1990. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: CV.Rajawali.

Suparman, Atwi. 2005. *Desain Instruksional*, Jakarta: Pusat Antar Universitas Untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Universitas Terbuka.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Materi Workshop Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Peraturan Pemerintah Nomor. 19 Tahun 2005 tentang *Stándar Nasional Pendidikan*

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang *Standar Isi*

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor.60 Tahun 2014 tentang *Kurikulum 2013 SMK/MAK*.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 63 Tahun 2014 tentang *Pendidikan Kepramukaan Sebagai Ektrakurikuler Wajib*

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor.103 Tahun 2014 tentang *Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Menengah*.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 104 Tahun 2014 tentang *Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Menengah*.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor.160 Tahun 2014 tentang *Pemberlakuan Kurikulum Tahun 2006 dan Kurikulum 2013*.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tentang *Sistem Pendidikan Nasional*, Tahun 2003

## **Glosarium**

<i>Hardware</i>	: Perangkat berat
PAP	: Penilaian Acuan Patokan
PAN	: Penilaian Acuan Norma
RPP	: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
Software	: Perangkat lunak

## Lampiran

**LK.01**

### LEMBAR KERJA

#### PENELAAHAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN\*)

Identitas RPP yang ditelaah: .....

Berilah tanda cek (✓) pada kolom skor (1, 2, 3) sesuai dengan kriteria yang tertera pada kolom tersebut! Berikan catatan atau saran untuk perbaikan RPP sesuai penilaian Anda!

No.	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Hasil Penelaahan dan Skor			Catatan
		1	2	3	
A	Identitas Mata Pelajaran	Tidak Ada	Kurang Lengkap	Sudah Lengkap	
1.	Satuan pendidikan, kelas, semester, program/program keahlian, mata pelajaran atau tema pelajaran, jumlah pertemuan.				
B.	Perumusan Indikator	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan SKL, KI dan KD.				
2.	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi yang diukur.				
3.	Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.				
C.	Perumusan Tujuan Pembelajaran	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan dicapai.				
2.	Kesesuaian dengan kompetensi dasar.				
D.	Pemilihan Materi Ajar	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran				



No.	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Hasil Penelaahan dan Skor			Catatan
		1	2	3	
2.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.				
3.	Kesesuaian dengan alokasi waktu.				
E.	Pemilihan Sumber Belajar	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD.				
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan <i>scientific</i> .				
3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.				
F.	Pemilihan Media Belajar	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.				
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan <i>scientific</i> .				
3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.				
G.	Model Pembelajaran	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.				
2.	Kesesuaian dengan pendekatan <i>Scientific</i> .				
H.	Skenario Pembelajaran	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	
1.	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas.				
2.	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan <i>scientific</i> .				
3.	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.				
4.	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi.				
I.	Penilaian	Tidak Sesuai	Sesuai Sebagian	Sesuai Seluruhnya	

No.	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Hasil Penelaahan dan Skor			Catatan
		1	2	3	
1.	Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik.				
2.	Kesesuaian dengan dengan indikator pencapaian kompetensi.				
3.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal.				
4.	Kesesuaian pedoman penskoran dengan soal.				
Jumlah					

Komentar terhadap RPP secara umum

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Catatan:

\*) Lembar kerja Penelaahan RPP diambil dari materi pelatihan kurikulum 2013

**LK.02****LEMBAR KERJA KETERKAITAN SKL, KI, DAN KD<sup>\*)</sup>**

Matapelajaran: .....

Standar Kompetensi Lulusan (SKL) <sup>**)</sup>		Kompetensi Inti (KI) <sup>***)</sup> Kelas .....	Kompetensi Dasar (KD)	Keterangan
Dimensi	Kualifikasi Kemampuan			
Sikap				
Pengetahuan				
Keterampilan				

Catatan:

- <sup>\*)</sup> Lembar kerja Keterkaitan SKL, KI dan KD diambil dari materi pelatihan kurikulum 2013
- <sup>\*\*)</sup> Diisi berdasarkan Permendikbud No.54 Thn 2013 tentang SKL
- <sup>\*\*\*)</sup> Diisi berdasarkan Permendikbud No.60 Tahun 2014 tentang Kurikulum SMK

### LK.03

#### LEMBAR KERJA PENJABARAN KI DAN KD KE DALAM IPK DAN MATERI PEMBELAJARAN<sup>\*)</sup>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Materi Pembelajaran

Catatan:

- <sup>\*)</sup> Lembar kerja Penjabaran KI, KD, IPK dan Materi Pembelajaran diambil dari materi pelatihan kurikulum 2013

**LK.04**

LEMBAR KERJA  
RANCANGAN SINTAKS MODEL PEMBELAJARAN ..... DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK  
PADA MAPEL .....

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Sintak Model Pembelajaran	Pendekatan Saintifik				
				Mengamati	Menanya	Mengumpulkan Informasi	Menalar	Mengkomunikasikan

Catatan:

\*) Lembar kerja Rancangan Sintaks Model Pembelajaran dan Pendekatan Saintifik diambil dari materi pelatihan kurikulum 2013

## LK.05

### LEMBAR KERJA RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

- Sekolah :
- Mata pelajaran :
- Kelas/Semester :
- Materi Pokok :
- Alokasi Waktu :
- A. Kompetensi Inti (KI)
- B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi
1. KD pada KI-1
  2. KD pada KI-2
  3. KD pada KI-3 dan Indikator
  4. KD pada KI-4 dan Indikator
- C. Tujuan Pembelajaran
- D. Materi Pembelajaran
- E. Model, Pendekatan, dan Metode
- Model :
- Pendekatan :
- Metode :
- F. Langkah-langkah Pembelajaran
1. Pertemuan Kesatu:
    - a. Kegiatan Pendahuluan/Awal
    - b. Kegiatan Inti
    - c. Kegiatan Penutup
  2. Pertemuan Kedua:
    - a. Kegiatan Pendahuluan
    - b. Kegiatan Inti
    - c. Kegiatan Penutup
  3. Pertemuan seterusnya.
- G. Alat, Bahan, Media, dan Sumber Belajar
- H. Penilaian
1. Jenis/Teknik Penilaian
    - a. Essay
    - b. Unjuk Kerja
  2. Bentuk Penilaian dan Instrumen
    - a. Penilaian Sikap
    - b. Penilaian Pengetahuan
    - c. Penilaian Keterampilan
  3. Pedoman Penskoran

## LK.06

## LEMBAR KERJA

### INSTRUMEN PENILAIAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

1. Nama Peserta : .....
2. Asal Sekolah : .....
3. Topik : .....

Aspek yang Diamati		Ya	Tidak	Catatan
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>				
<b>Apersepsi dan Motivasi</b>				
1	Mengaitkan materi pembelajaran sekarang dengan pengalaman peserta didik atau pembelajaran sebelumnya.			
2	Mengajukan pertanyaan menantang.			
3	Menyampaikan manfaat materi pembelajaran.			
4	Mendemonstrasikan sesuatu yang terkait dengan materi pembelajaran.			
<b>Penyampaian Kompetensi dan Rencana Kegiatan</b>				
1	Menyampaikan kemampuan yang akan dicapai peserta didik.			
2	Menyampaikan rencana kegiatan misalnya, individual, kerja kelompok, dan melakukan observasi.			
<b>Kegiatan Inti</b>				
<b>Penguasaan Materi Pelajaran</b>				
1	Kemampuan menyesuaikan materi dengan tujuan pembelajaran.			
2	Kemampuan mengkaitkan materi dengan pengetahuan			

Aspek yang Diamati		Ya	Tidak	Catatan
	lain yang relevan, perkembangan lptek, dan kehidupan nyata.			
3	Menyajikan pembahasan materi pembelajaran dengan tepat.			
4	Menyajikan materi secara sistematis (mudah ke sulit, dari konkrit ke abstrak)			
<b>Penerapan Strategi Pembelajaran yang Mendidik</b>				
1	Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai.			
2	Menfasilitasi kegiatan yang memuat komponen eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi.			
3	Melaksanakan pembelajaran secara runtut.			
4	Menguasai kelas.			
5	Melaksanakan pembelajaran yang bersifat kontekstual.			
6	Melaksanakan pembelajaran yang memungkinkan tumbuhnya kebiasaan positif ( <i>nurturant effect</i> ).			
7	Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang direncanakan.			
<b>Penerapan Pendekatan <i>scientific</i></b>				
1	Memberikan pertanyaan mengapa dan bagaimana.			
2	Memancing peserta			



Aspek yang Diamati		Ya	Tidak	Catatan
	didik untuk bertanya.			
3	Memfasilitasi peserta didik untuk mencoba.			
4	Memfasilitasi peserta didik untuk mengamati.			
5	Memfasilitasi peserta didik untuk menganalisis.			
6	Memberikan pertanyaan peserta didik untuk menalar (proses berfikir yang logis dan sistematis).			
7	Menyajikan kegiatan peserta didik untuk berkomunikasi.			
<b>Pemanfaatan Sumber Belajar/Media dalam Pembelajaran</b>				
1	Menunjukkan keterampilan dalam penggunaan sumber belajar pembelajaran.			
2	Menunjukkan keterampilan dalam penggunaan media pembelajaran.			
3	Menghasilkan pesan yang menarik.			
4	Melibatkan peserta didik dalam pemanfaatan sumber belajar pembelajaran.			
5	Melibatkan peserta didik dalam pemanfaatan media pembelajaran.			
<b>Pelibatan Peserta Didik dalam Pembelajaran</b>				
1	Menumbuhkan partisipasi aktif peserta didik melalui interaksi guru, peserta didik, sumber belajar.			

Aspek yang Diamati					Ya	Tidak	Catatan			
2					Merespon positif partisipasi peserta didik.					
3					Menunjukkan sikap terbuka terhadap respons peserta didik.					
4	Menunjukkan hubungan antar pribadi yang kondusif.									
5	Menumbuhkan keceriaan atau antusiasme peserta didik dalam belajar.									
Penggunaan Bahasa yang Benar dan Tepat dalam Pembelajaran										
1	Menggunakan bahasa lisan secara jelas dan lancar.									
2	Menggunakan bahasa tulis yang baik dan benar.									
Kegiatan Penutup										
Penutup pembelajaran										
1	Melakukan refleksi atau membuat rangkuman dengan melibatkan peserta didik.									
2	Memberikan tes lisan atau tulisan .									
3	Mengumpulkan hasil kerja sebagai bahan portofolio.									
4	Melaksanakan tindak lanjut dengan memberikan arahan kegiatan berikutnya dan tugas pengayaan.									

Aspek yang Diamati				Ya	Tidak	Catatan
Jumlah						

Catatan:

- \*) Lembar kerja Instrumen Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran diambil dari materi pelatihan kurikulum 2013



DIREKTORAT JENDERAL  
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
2016