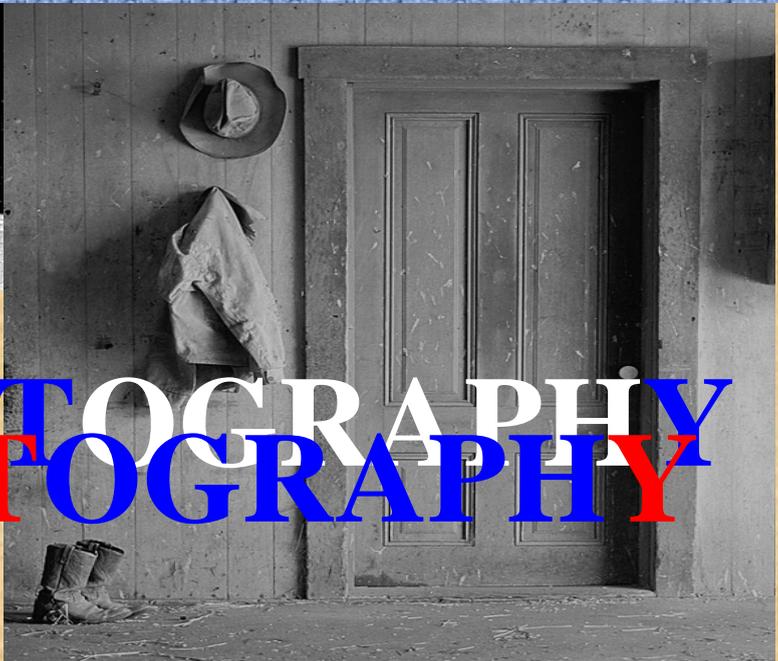


GRA. PRA.004

Mengerjakan Foto Reproduksi

PHOTOGRAPHY



PHOTOGRAPHY PHOTOGRAPHY

BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

2004

Mengerjakan Foto Reproduksi

Penyusun
Agus Nugroho

Editor
Soeryanto
Diding Wahyuding

2004

Kata Pengantar

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyusun bahan ajar modul manual untuk Bidang Keahlian Grafika, khususnya Program Keahlian Persiapan dan Produksi Grafika. Modul ini disusun menggunakan pendekatan pembelajaran berdasarkan kompetensi, sebagai konsekuensi logis dari Kurikulum SMK Edisi 2004 yang menggunakan pendekatan kompetensi (*CBT: Competency Based Training*).

Sumber dan bahan ajar pokok Kurikulum SMK Edisi 2004 adalah modul, baik modul manual maupun interaktif dengan mengacu pada Standar Kompetensi Nasional (SKN) atau standarisasi dunia kerja. Modul ini diharapkan digunakan sebagai sumber belajar pokok oleh peserta diklat untuk mencapai kompetensi kerja standar yang diharapkan dunia kerja.

Penyusunan modul ini dilakukan melalui beberapa tahap, yakni dari penyiapan materi modul, penyusunan naskah secara tertulis, setting dengan bantuan komputer, serta divalidasi dan diujcobakan empirik secara terbatas. Validasi dilakukan dengan teknik telaah ahli (*expert-judgment*), sementara ujicoba empirik dilakukan pada beberapa peserta didik SMK. Harapannya, modul yang telah disusun ini merupakan bahan dan sumber belajar yang sesuai untuk membekali peserta diklat dengan kompetensi kerja yang diharapkan. Namun demikian, karena dinamika perubahan dunia kerja begitu cepat terjadi, maka modul ini masih akan selalu diminta masukan untuk bahan perbaikan atau revisi agar supaya selalu relevan dengan kondisi lapangan.

Pekerjaan berat ini dapat terselesaikan, tentu dengan banyaknya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang perlu diberikan penghargaan dan ucapan terima kasih. Dalam kesempatan ini tidak berlebihan bilamana disampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak, terutama tim penyusun modul (penulis, editor, tenaga komputer modul, tenaga

ahli desain grafis) atas dedikasi, pengorbanan waktu, tenaga, dan pikiran untuk menyelesaikan penyusunan modul ini.

Kami mengharapkan saran dan kritik dari para pakar di bidang psikologi, praktisi dunia usaha dan industri, dan pakar akademik sebagai bahan untuk melakukan peningkatan kualitas modul. Diharapkan para pemakai berpegang pada azas keterlaksanaan, kesesuaian, dan fleksibilitas dengan mengacu pada perkembangan IPTEKS pada dunia kerja dan potensi SMK serta dukungan kerja dalam rangka membekali kompetensi standar pada peserta diklat.

Demikian, semoga modul ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya peserta diklat SMK Bidang Keahlian Grafika, atau praktisi yang sedang mengembangkan bahan ajar modul SMK.

Jakarta, Desember 2004
a.n. Direktur Jenderal Pendidikan
Dasar dan Menengah
Direktur Pendidikan Menengah Kejuruan,



Dr. Ir. Gatot Hari Priowirjanto, M.Sc.
NIP 130 675 814

Kata Pengantar

Pada setiap pembelajaran untuk untuk mencapai suatu tujuan tertentu diperlukan media yang sesuai dan tepat. Dari beberapa media yang dapat digunakan adalah berupa modul. Modul selain dipakai sebagai sumber belajar bagi siswa juga dapat dijadikan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan tertentu. Untuk sekolah menengah kejuruan, modul merupakan media informasi yang dirasakan efektif, karena isinya yang singkat, padat informasi dan mudah dipahami bagi peserta belajar. Sehingga proses pembelajaran yang tepat guna akan dapat dicapai.

Dalam modul ini akan dipelajari bagaimana menentukan standar waktu pemotretan suatu model menjadi film negatif/positif. Pemotretan adalah salah satu kegiatan yang dilakukan dalam fotoreproduksi untuk menghasilkan film. Kemudian dari film tersebut dimontase sesuai dengan tata letak yang telah ditentukan, yang selanjutnya dipakai sebagai model dalam pembuatan acuan cetak offset. Untuk melakukan pemotretan suatu model menjadi film diperlukan waktu penyinaran/pemotretan yang tepat. Sehingga sebelum melakukan pemotretan pada model, hendaknya terlebih dahulu ditentukan waktu yang tepat dalam memberi waktu penyinaran.

Untuk melakukan pemotretan dalam menentukan standard waktu, maka hendaknya telah dasar-dasar fotoreproduksi, yaitu bagaimana mengoperasikan kamera fotoreproduksi, pengetahuan bahan dan alat..

Surabaya, Desember 2004

Penyusun

Agus Nugroho

Daftar Isi

✂	Halaman Sampul	1
✂	Halaman Francis	2
✂	Kata Pengantar	3
✂	Kata Pengantar	5
✂	Daftar Isi	6
✂	Peta Kedudukan Modul.....	8
✂	Daftar Judul Modul	9
✂	Mekanisme Pemelajaran	10
✂	Glosary	11
I. PENDAHULUAN		
	A. Deskripsi.....	13
	B. Prasarat.....	13
	C. Petunjuk Penggunaan Modul.....	14
	D. Tujuan Akhir	15
	E. Kompetensi.....	16
	F. Cek Kemampuan.....	18
II. PEMBELAJARAN		
	A. Rencana Belajar Peserta Diklat.....	19
	B. Kegiatan Belajar	
	1. Kegiatan Belajar 1.....	20
	a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran	20
	b. Uraian Materi	20
	c. Rangkuman	30
	d. Tugas	32
	e. Tes Formatif	32
	f. Kunci Jawaban	32
	g. Lembar Kerja	33
	2. Kegiatan Belajar 2.....	40
	a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran	40
	b. Uraian Materi	40
	c. Rangkuman	48
	d. Tugas	49

e. Tes Formatif	49
f. Kunci Jawaban	50
g. Lembar Kerja	50

III. EVALUASI

A. Tes Tertulis.....	57
B. Tes Praktik.....	58

KUNCI JAWABAN

A. Tes Tertulis.....	59
B. Lembar Penilaian Tes Praktik.....	62

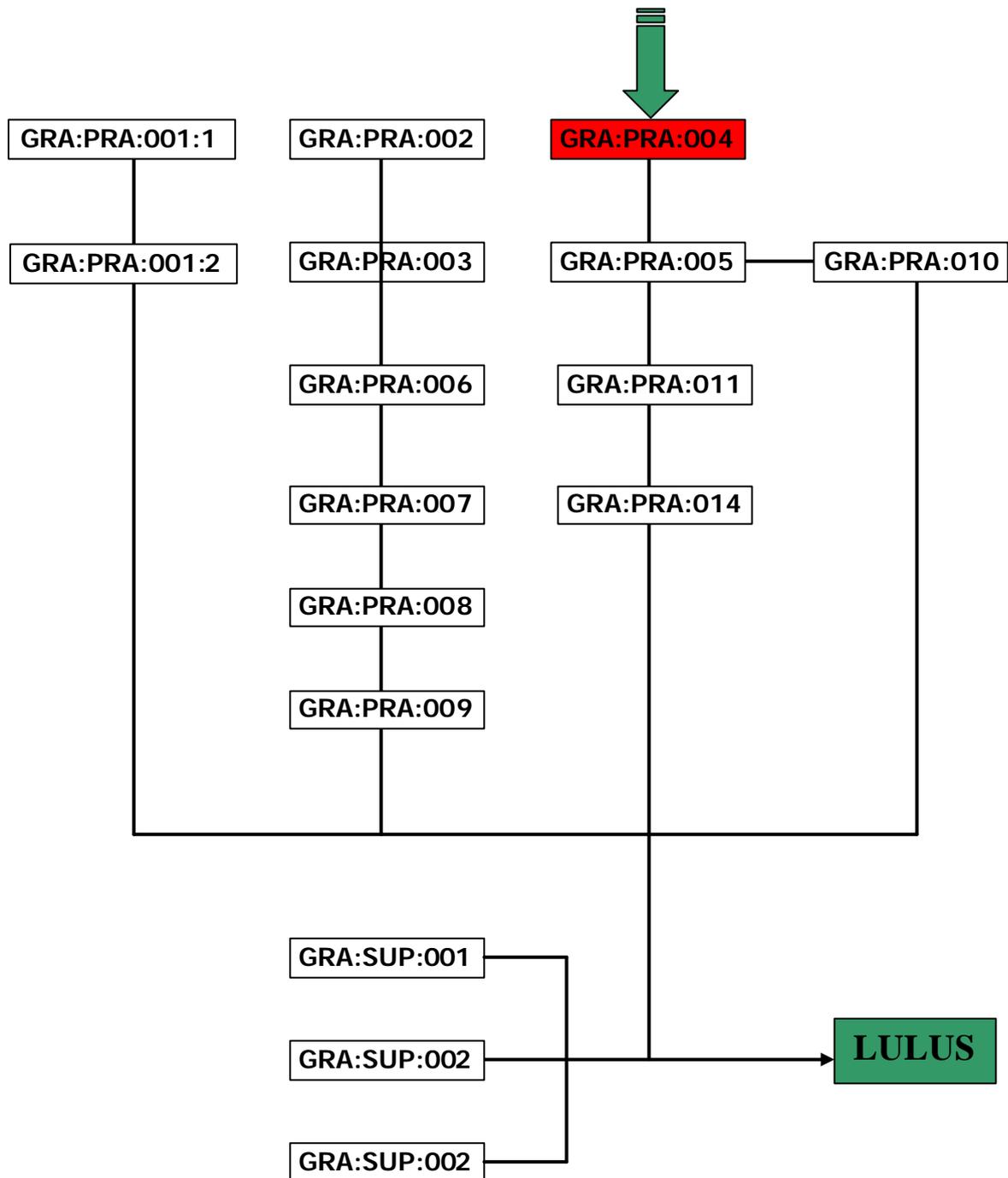
IV. PENUTUP.....

66

DAFTAR PUSTAKA.....

67

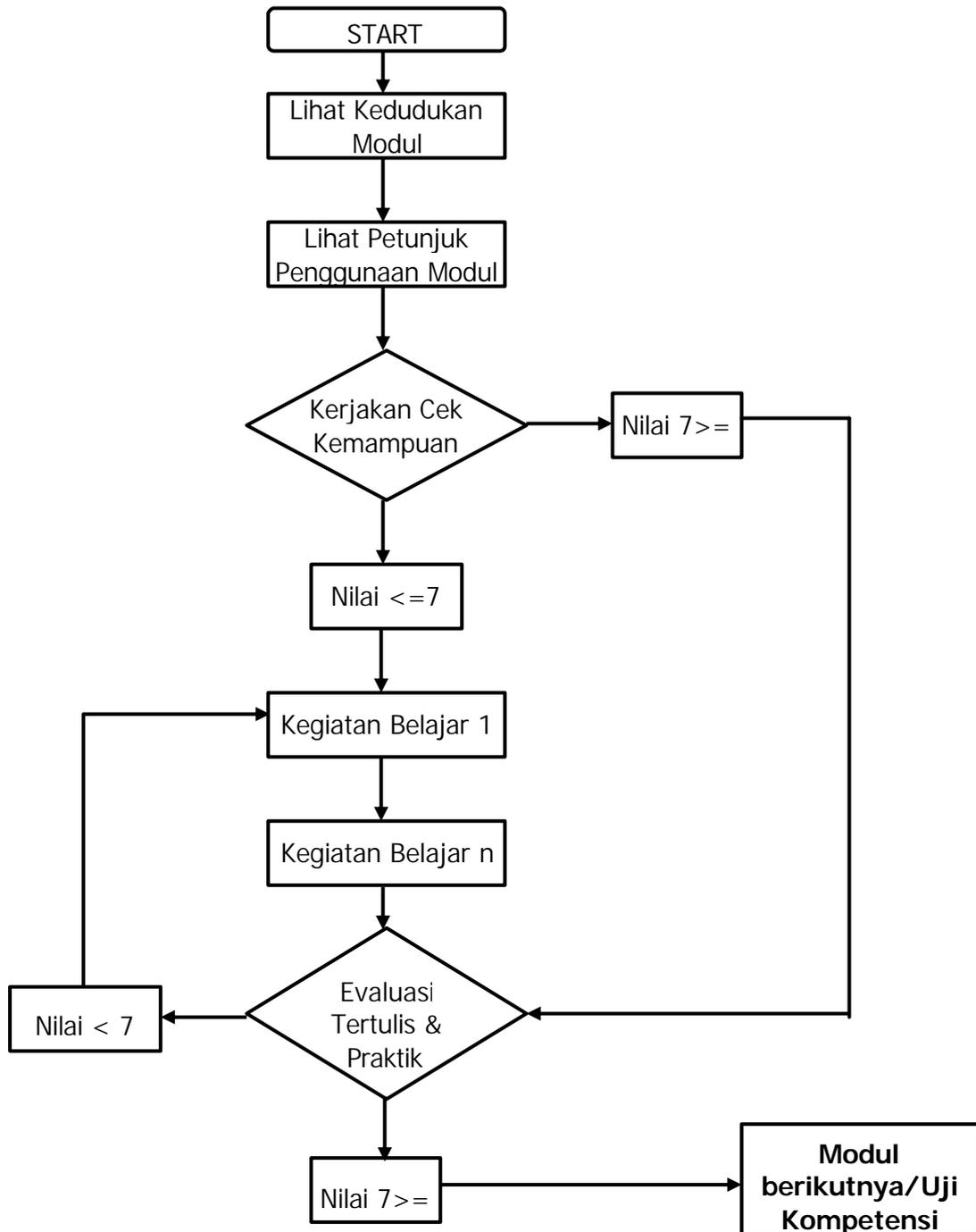
Peta Kedudukan Modul



DAFTAR JUDUL MODUL

No.	Kode Modul	Judul Modul
1	GRA:PRA:001:1	Pembuatan desain secara manual
2	GRA:PRA:001:2	Pembuatan desain dengan komputer
3	GRA:PRA:002	Menyusun huruf/type setting
4	GRA:PRA:003	Mengerjakan scanning
5	GRA:PRA:004	Mengerjakan fotoreproduksi
6	GRA:PRA:005	Menggabungkan image secara manual
7	GRA:PRA:006	Menggabungkan image secara elektronik
8	GRA:PRA:007	Menyiapkan layout untuk siap ke film/plate
9	GRA:PRA:008	Membuat output image
10	GRA:PRA:009	Membuat proof image
11	GRA:PRA:010	Membuat dan mencetak coba plate relief/letterpress
12	GRA:PRA:011	Membuat plate offset lithography
13	GRA:PRA:014	Membuat plate ganda untuk beberapa image
14	GRA:SUP:001	Mengaplikasikan prinsip keselamatan dan & kesehatan kerja
15	GRA:SUP:002	Mengaplikasikan standar mutu
16	GRA:SUP:012	Kalkulasi grafika

MEKANISME PEMELAJARAN



GLOSSARY

ISTILAH	KETERANGAN
Acuan Cetak	Terbuat dari logam atau bahan buatan yang dalam teknik cetak gunanya untuk mengalihkan tinta dalam pola tertentu
BKD	Beda kehitaman dasar raster; selisih beda kehitaman model yang dapat direproduksi memakai raster tersebut dengan menggunakan penyinaran putih tunggal
Blue sensitive film	Film yang peka terhadap cahaya biru.
Cetak ofset	Teknik cetak dengan bagian yang menerima tinta dan melanjutkannya pada kertas, letaknya sama tinggi dengan bagian yang tidak mencetak
Densitometer	Alat untuk mengukur kehitaman suatu bidang pada bahan kertas atau film
Developer	Cairan kimia yang berfungsi menampilkan bayangan latent image
Diafragma	Lubang pada kamera sebagai alur masuk cahaya ketika dilakukan pemotretan
Emulsi	Bagian paling bawah lapisan film
Film lith	Bahan peka cahaya (film) yang dipergunakan untuk pemotretan bentuk teks, gambar gratis, gambar beraster dan pemotretan raster
Film nada penuh	Bahan peka cahaya (film) yang digunakan untuk pemotretan nada penuh baik hitam putih maupun berwarna
Filter	Pelindung bagian lensa utama agar tidak mudah kotor
Fixer	Cairan pemantap/penghenti; yaitu menghentikan proses pengembangan
Fotografi	Berasal dari kata foto yang berarti cahaya dan grafi yang berarti menulis atau menggambar
Latent Image	Bayangan tersembunyi; gambar yang telah terekam dalam film hasil pemotretan sebelum diproses pengembangan
Line Work	Ilustrasi yang tidak beraster (ilustrasi garis)
Lup	Alat pembesar yang dipergunakan untuk melihat detail gambar
Orthochromatic	Film yang peka terhadap cahaya biru, hijau dan

	sedikit kuning
Panchromatic	Film yang peka terhadap semua warna cahaya
Raster	Alat bantu pemotretan terhadap model nada penuh untuk membentuk gambar nada lengkap yang dinyatakan dalam titik-titik
Raster nada rata	Raster yang mempunyai bentuk merata dan memiliki kehalusan dalam bentuk
Raster efek khusus	Raster dengan bentuk, nada, pola yang khusus dan tidak mempunyai kehalusan
Raster kaca	Raster berupa kaca optik terdiri dari dua buah kaca yang mempunyai garis bersilang yang kemudian disatukan menggunakan lem yang disebut balsam Kanada
Raster singgung	Lembaran film yang mempunyai titik dengan kehitaman yang tinggi
Reproduksi	Hasil pemotretan, pengkopian atau perbanyakkan gambar asli
Safety light	Lampu pengaman yang dipergunakan dalam kamar gelap saat pemrosesan film
Stop-Bath	Cairan penghenti sementara proses pengembangan
Tint	Tipe warna raster
Tray pengembang	Bak terbuat dari bahan plastik yang dipergunakan untuk menempatkan cairan kimia (bahan pengembang)
Vacuum	Dinding hisap udara kamera pada bidang model/film yang berfungsi untuk menahan model/film tersebut agar tidak mudah bergeser
Visible image	Penampakan pada film setelah dilakukan proses pengembangan

BAB. I

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Dalam modul ini Anda akan mempelajari teknik menentukan standar waktu pemotretan suatu model. Penentuan standar waktu pemotretan diperlukan untuk menentukan lamanya penyinaran dalam pemotretan model. Suatu model yang akan difotoreproduksi tidak begitu saja diberi penyinaran dalam jangka waktu tertentu. Tetapi harus ada standar waktu yang tepat agar menghasilkan film yang baik. Sedangkan untuk menentukan standar waktu pemotretan terlebih dahulu dilakukan uji coba pemotretan dalam beberapa tahap sampai mendapatkan waktu tertentu dengan hasil yang baik.

Dalam melakukan pemotretan dapat dipergunakan kamera jenis horisontal atau kamera jenis vertikal. Dari pemotretan beberapa tahap tersebut akan diperoleh satu tahap yang menghasilkan detail baik dan memenuhi syarat untuk dijadikan model dalam pembuatan acuan pelat cetak offset. Pemotretan berarti memberi penyinaran menggunakan kamera fotoreproduksi pada suatu model agar dapat terekam dalam film. Langkah berikutnya setelah melakukan pemotretan adalah melakukan pengembangan film yang telah disinari memakai bahan pengembang dengan beberapa tahapan. Setelah melakukan proses pengembangan akan diperoleh film dari hasil penyinaran. Kemudian film tersebut dapat dikoreksi bila masih dianggap belum memenuhi syarat film yang baik.

B. Prasarat

Dalam mempelajari modul ini Anda harus dapat mengoperasikan kamera fotoreproduksi jenis horisontal atau vertikal, tergantung dari peralatan yang biasa dipergunakan. Selain itu juga menguasai cara menyetel kamera tersebut. Pengenalan terhadap bagian-bagian dari kamera fotoreproduksi juga merupakan hal yang sangat diperlukan. Karena dengan mengenal bagian-bagian dari kamera akan menghindari terjadinya kesalahan operasional yang dapat mengakibatkan gagal proses pemotretan. Kemudian Anda juga harus telah mempelajari modul sebelumnya, karena pada modul tersebut banyak dipelajari pengetahuan-pengetahuan dalam melakukan suatu proses pemotretan.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Pelajari daftar isi serta skema kedudukan modul dengan cermat dan teliti. Karena dalam skema modul akan nampak kedudukan modul yang sedang Anda pelajari dengan modul-modul yang lain.
2. Kerjakan soal-soal dalam cek kemampuan untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah Anda miliki.
3. Apabila dari soal dalam cek kemampuan telah Anda kerjakan dan 70 % terjawab dengan benar, maka Anda dapat langsung menuju Evaluasi untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Tetapi apabila hasil jawaban Anda tidak mencapai 70 % benar, maka Anda harus mengikuti kegiatan pembelajaran dalam modul ini.
4. Perhatikan langkah-langkah dalam melakukan pekerjaan dengan benar untuk mempermudah dalam memahami suatu proses pekerjaan.
5. Pahami setiap materi teori dasar yang akan menunjang dalam penguasaan suatu pekerjaan dengan membaca secara teliti. Kemudian kerjakan soal-soal evaluasi sebagai sarana latihan.
6. Untuk menjawab tes formatif usahakan memberi jawaban yang singkat, jelas dan kerjakan sesuai dengan kemampuan Anda setelah mempelajari modul ini.

7. Bila terdapat penugasan, kerjakan tugas tersebut dengan baik dan bilamana perlu konsultasikan hasil tersebut pada guru/instruktur.
8. Catatlah kesulitan yang Anda dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada guru pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Anda mendapatkan tambahan pengetahuan.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda dapat:

- o mengoperasikan kamera fotoreproduksi
- o menentukan standar waktu pemotretan model garis
- o menentukan standar waktu pemotretan model raster
- o menentukan waktu penyinaran rata
- o melakukan pemotretan model garis
- o melakukan pemotretan model raster
- o melakukan pengembangan hasil pemotretan

E. Kompetensi

KOMPETENSI : Mengerjakan fotoreproduksi (membuat film)
 KODE : GRA : PRA : 004(A)
 DURASI PEMELAJARAN : 184 Jam @ 45 menit

LEVEL KOMPETENSI KUNCI	A	B	C	D	E	F	G
	1	1	2	2	1	2	1

KONDISI KINERJA	<p>Dalam melaksanakan unit kompetensi ini harus didukung dengan tersedianya ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ☒ SOP yang berlaku di perusahaan harus dijalani. ☒ Peralatan yang terkait untuk pelaksanaan harus disediakan. ☒ Dalam melakukan pekerjaan ini harus diperhatikan SOP yang berlaku ditempat kerja serta peraturan keselamatan kerja yang berlaku diperusahaan harus dipatuhi.
-----------------	--

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
1. Fotoreproduksi image garis	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Kamera disiapkan, diatur jarak, focus serta setting untuk fotorepro image garis ☒ Prosesor(pengembang film/ orthofilm) disiapkan, bahan kimia dan temperaturnya diperiksa ☒ Kamera dioperasikan dengan setting yang benar dan hasil-nya sesuai dengan spesifikasi pekerjaan 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Pengenalan berbagai model ☒ Pengenalan kamera fotoreproduksi ☒ Pengenalan bahan dan alat fotoreproduksi ☒ Penentuan waktu penyinaran ☒ Pemotretan model garis ☒ Pengembangan hasil pemotretan ☒ Koreksi film hasil pemotretan 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Cermat ☒ Teliti ☒ Tanggungjawab ☒ Bekerja sesuai prosedur ☒ Mengikuti perintah kerja ☒ prosedura ☒ Mengikuti perintah kerja 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Jenis-jenis model foto-reproduksi ☒ Jenis kamera fotorepro-duksi ☒ Bahan dan alat fotorepro-duksi ☒ Penentuan standar penyinaran ☒ Teknik pemotretan model garis 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ Menentukan standar penyinaran ☒ Melakukan pemotretan model garis ☒ Melakukan proses pengembangan film hasil pemotretan ☒ Melakukan pemotretan model halftone ☒ Melakukan proses pengembangan film hasil pemotretan

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
		<ul style="list-style-type: none"> ✍ Pemotretan model halftone ✍ Penanganan gangguan proses fotoreproduksi 		<ul style="list-style-type: none"> ✍ Teknik proses pengembangan film hasil pemotretan pembesaran/ pengecilan model pemotretan Teknik koreksi film hasil pemotretan ✍ Teknik pemotretan model halftone Teknik menangani gangguan proses fotoreproduksi 	
2. Fotoreproduksi image halftone	<ul style="list-style-type: none"> ✍ Image yang akan direpro di-evaluasi, diskala, dipilih raster yang sesuai jika warna dikon-versikan ke gray scale ✍ Persiapan fotoreproduksi, kamera dan lampu-lampu, diatur/ditata. ✍ Proses dan evaluasi hasil foto-reproduksi, sesuai dengan spesifikasi kerja. ✍ Masalah teknis fotoreproduksi dipecahkan dan diselesaikan, disesuaikan dengan spesifikasi pekerjaan. 	<ul style="list-style-type: none"> ✍ Pengenalan jenis raster ✍ Pengenalan sudut raster ✍ Pengaturan skala 	<ul style="list-style-type: none"> ✍ Cermat ✍ Teliti ✍ Tanggungjawab ✍ Bekerja sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> ✍ Jenis-jenis raster foto-reproduksi ✍ Jenis sudut raster ✍ Teknik skala 	<ul style="list-style-type: none"> ✍ Menentukan standar penyinaran

F. Cek Kemampuan

1. Jelaskan model pada fotoreproduksi!
2. Jelaskan kriteria model reproduksi yang baik!
3. Apa fungsi utama kegiatan reproduksi?
4. Jelaskan peranan fotoreproduksi dalam menghasilkan barang cetakan yang berkualitas!
5. Sebutkan perangkat utama dalam kegiatan fotoreproduksi!
6. Mengapa dalam melakukan pekerjaan di fotoreproduksi harus benar-benar teliti?
7. Bagaimana perkembangan fotoreproduksi saat ini?
8. Sebutkan hasil yang dapat dikerjakan di bagian reproduksi?
9. Pengetahuan apa yang berhubungan dengan kegiatan reproduksi?
10. Jelaskan kaitan kegiatan fotoreproduksi dengan bagian yang lain!
11. Jelaskan yang dimaksud model garis!
12. Jelaskan yang dimaksud model halftone!
13. Jelaskan langkah dalam menentukan standar penyinaran model garis!
14. Sebutkan jenis-jenis raster yang Anda ketahui!
15. Jelaskan langkah-langkah dalam proses pengembangan film!
16. Jelaskan langkah-langkah pemotretan model garis!
17. Jelaskan langkah-langkah pemotretan model raster!
18. Jelaskan langkah-langkah menentukan standar penyinaran model halftone!
19. Jelaskan cara melakukan koreksi/perbaikan hasil pemotretan!
20. Jelaskan hal-hal yang mempengaruhi kualitas hasil pemotretan!

B. Kegiatan Belajar

1. Kegiatan Belajar 1

a. Tujuan kegiatan pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar 1, diharapkan Anda dapat:

- mengenal peralatan dan bahan fotoreproduksi
- mengoperasikan kamera fotoreproduksi
- menentukan standard waktu penyinaran model garis
- melakukan pemotretan model garis
- melakukan pengembangan film
- menjawab dengan benar soal-soal tes formatif

b. Uraian materi

Fotoreproduksi sebagai salah satu kegiatan dalam proses penyiapan barang cetakan memiliki peran cukup tinggi untuk menghasilkan suatu hasil cetakan. Dalam pekerjaan fotoreproduksi terdapat 3 kegiatan utama, yaitu pemotretan, montase dan pembuatan acuan cetak. Pada prinsipnya kegiatan reproduksi terbagi dalam 2 bagian besar, yaitu:

- 1) Reproduksi Hitam Putih
- 2) Reproduksi Pemisahan Warna

Pemotretan dikenal juga dengan istilah fotografi, yaitu berasal dari kata foto yang berarti cahaya dan grafi yang berarti menulis atau menggambar. Maka berdasar pengertian tersebut, fotografi diartikan sebagai tulisan atau gambaran yang dikerjakan dengan cahaya. Untuk

mendapatkan hasil dari fotografi, maka dilakukan langkah sebagai berikut :

- 1) pembentukan bayangan tajam
- 2) perekaman bayangan menggunakan cahaya/penyinaran
- 3) pemrosesan bayangan yang direkam menjadi nyata

Pada proses fotografi, maka prinsip pengerjaannya tidak terlepas dari masalah tentang cahaya dan bahan peka cahaya. Karena cahaya merupakan suatu bentuk tenaga elektromagnetik dari sumbernya, maka cahaya merupakan tenaga yang dapat membentuk gambar bayangan (latent image). Cahaya berperan penting dalam pembentukan gambar bayangan terhadap lapisan bahan peka cahaya yang berupa emulsi. Bahan peka cahaya tersebut merupakan lapisan selatin yang mengandung persenyawaan perak halida yang akan terurai persenyawaan peraknya apabila terkena sinar/cahaya. Banyak sedikitnya peruraian tergantung dari intensitas cahaya yang menyinarinya. Akibat peruraian akan timbul bentuk bayangan yang belum terlihat disebut dengan latent image. Melalui proses lainnya maka bayangan itu menjadi nyata dan terlihat dengan jelas. Untuk membentuk bayangan suatu gambar atau image dipergunakan bahan peka cahaya yang disebut dengan film sensitif. Dalam fotoreproduksi film dipergunakan untuk memperoleh gambar negative atau positif yang dipergunakan untuk keperluan pembuatan pelat dan klise. Film untuk keperluan grafika terdiri dari:

- 1) Film lith yaitu film yang dipergunakan untuk pemotretan berbentuk teks, gambar garis, gambar beraster dan pemotretan raster.
- 2) Film nada penuh yaitu film yang dipergunakan untuk pemotretan nada penuh baik hitam putih maupun berwarna.

Menurut kepekaan cahaya, film terbagi menjadi 3 golongan yaitu:

Pada reproduksi hitam putih, sudut raster yang dipergunakan adalah 45 derajat yang berwarna abu-abu/grey, sedangkan bentuk titiknya dapat disesuaikan apakah persegi, bulat atau elips.

Dalam melakukan reproduksi dipergunakan kamera horisontal atau kamera vertikal untuk merekam suatu model yang berupa benda datar, baik untuk diperbesar atau diperkecil dengan hasil sesuai aslinya.

PEMOTRETAN

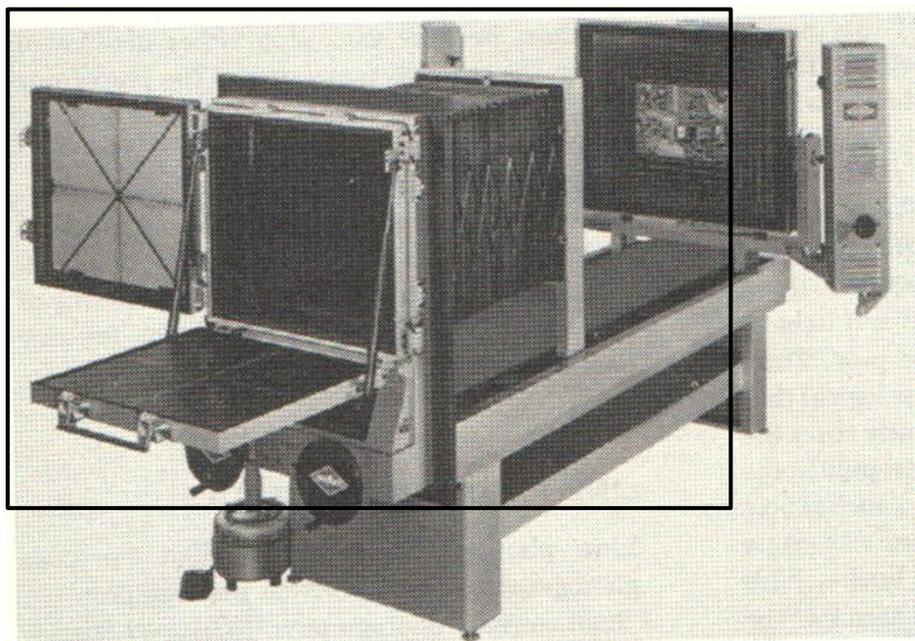
Pemotretan adalah proses merekam suatu model yang berupa gambar untuk dipindahkan pada bahan film menggunakan peralatan yang disebut kamera fotoreproduksi. Untuk melakukan pemotretan menggunakan kamera, maka kamera tersebut harus disetel terlebih dahulu. Dalam melakukan penyetelan kamera, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukuran
- 2) ketajaman bayangan
- 3) penempatan kedudukan bayangan

Menyetel ukuran dan ketajaman pada hakekatnya ialah menempatkan pada jarak yang tepat dari model terhadap obyektif (jarak-benda) dan dari bayangan terhadap obyektif (jarak-bayangan). Jarak benda dan jarak bayangan itu tergantung dari perbandingan reproduksi dan dari jarak titikapi obyektif. Sedangkan dalam menempatkan obyek berupa model, hendaknya ditempatkan pada posisi yang benar-benar tepat, yaitu pada posisi tengah bidang model. Pada waktu pemotretan letak titik api/focus harus tepat, sehingga pengaturan bayangan yang diterima oleh film benar-benar tajam. Kemudian pemberian waktu penyinaran juga harus tepat sebelum dilakukan penyinaran yang sebenarnya. Maka sebelumnya perlu dilakukan

percobaan penyinaran untuk mendapatkan waktu yang tepat. Waktu yang tepat sangat diperlukan agar hasil yang diharapkan memenuhi standard film yang baik dan memperoleh patokan kerja yang lebih konkrit. Untuk pekerjaan yang sifatnya memperkecil atau memperbesar tentunya waktu penyinaran tidaklah sama. Waktu penyinaran tergantung dari beberapa faktor sebagai berikut:

- 1) Sifat modelnya; makin kurang kecerahannya pada bagian terang, makin lama harus diberikan penyinaran.
- 2) Sifat dan posisi lampu; makin jauh letak lampu dari modelnya dan makin kesamping letaknya, makin lama pula harus diberi penyinaran.
- 3) Kepekaan bahan film yang dipakai.
- 4) Diafragma yang dipakai; pergantian nomor diafragma ke nomor yang lebih tinggi urutannya akan memerlukan waktu penyinaran dua kali lamanya.
- 5) Perbandingan reproduksi; penyinaran pada pembesaran memerlukan waktu penyinaran yang lama disbanding pada pengecilan.
- 6) Penggunaan filter akan memberikan waktu yang lama untuk penyinarannya.



PEMASANGAN MODEL

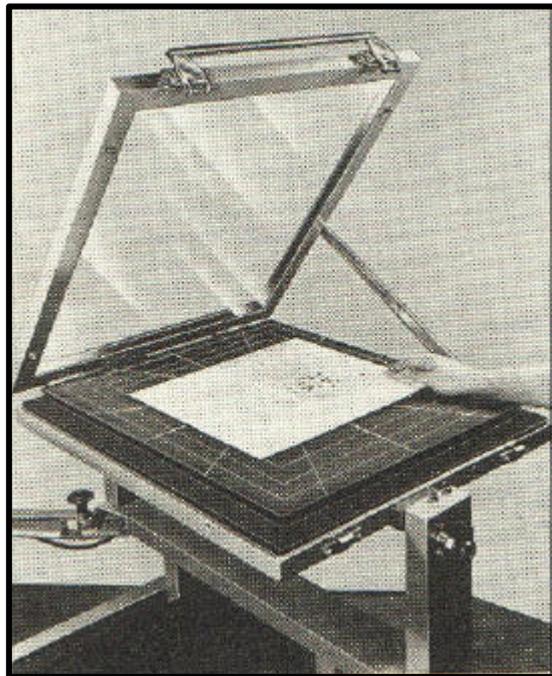
Penempatan model yang tepat pada bidang model kamera fotoreproduksi sangat berpengaruh terhadap film hasil pemotretan. Penempatan model yang baik adalah dengan menempatkan model tersebut pada posisi tengah bidang model, sehingga penyinaran yang diberikan akan merata pada seluruh permukaan model. Terdapat dua macam model berdasarkan system penempatannya, yaitu model refleksi dan model transparan.

1) *Penempatan model refleksi*

- ✍ model ditempatkan tepat di tengah bingkai model secara terbalik, sehingga pemeriksaan gambar bayangan pada kaca buram akan mudah dibaca.
- ✍ disisi/samping model ditempatkan garis skala dengan gambar bintang di tengahnya untuk membantu ketepatan penajaman gambar bayangan dan untuk mengetahui pembesaran dan pengecilan dalam rangka penentuan lamanya waktu penyinaran pada sat pemotretan.
- ✍ pada model nada lengkap (mulai dari hitam, abu-abu smpai putih) maka perlu ditempatkan skala ke-abuan (grey scale) di samping model guna meneliti kehitaman hasil reproduksi.
- ✍ setelah penempatan model benar-benar di tengah, maka vakum udara dijalankan agar model melekat secara erat.
- ✍ bingkai model dapat ditempatkan pada kedudukan tegak setelah vakum benar-benar bekerja dengan baik.
- ✍ kedudukan lampu harus diperiksa kembali sebelum penyinaran dilangsungkan dengan kedudukan lampu 45 derajat dengan jarak $1^{1/2}$ kali diagonal bingkai model.

2) *Penempatan model transparan*

- ✍️ alas yang ada pada bingkai model dilepas.
- ✍️ model yang akan dipotret hendaknya diberi bingkai yang terbuat dari kertas hitam.
- ✍️ model tersebut ditempatkan tepat di tengah-tengah pada bingkai model diantara kaca tembus cahaya dan kaca transparan.
- ✍️ disisi model ditempatkan transparansi guide.
- ✍️ lampu penyinaran ditempatkan di belakang bingkai model dengan jarak kira-kira 40 cm dari bingkai modelnya.



Menempatkan model

PROSES PENGEMBANGAN FILM

Tujuan proses pengembangan adalah untuk merubah bayangan latent image menjadi bayangan yang tampak pada film hasil penyinaran. Emulsi film menentukan pula hasil rekaman yang terbentuk. Bentuk emulsi dengan tingkat gradasi yang tinggi membutuhkan waktu

yang cepat untuk pembentukan bayangan, begitupun sebaliknya. Rekaman bayangan yang terbentuk merupakan hasil penyinaran terhadap emulsi. Pada emulsi terjadi perubahan sifat kimiawinya dimana perak halogenida dengan cahaya akan mengalami peruraian sehingga membentuk butir-butir perak yang berwarna hitam. Untuk melakukan pengembangan dilakukan dalam 4 tahap, yaitu:

- 1) Developer; memiliki fungsi untuk menampilkan bayangan latent image menjadi visible image serta menghancurkan perak halogenida.
- 2) Stop-bath; sebagai cairan penghenti sementara terhadap proses pengembangan
- 3) Fixer; cairan penghenti, yaitu menghentikan proses pengembangan.
- 4) Air; berfungsi untuk membilas film yang telah dikembangkan dan membersihkan cairan-cairan kimia.

Pemberian bahan pengembang mengakibatkan terjadinya peristiwa di mana hasil reaksi penyinarannya yang berupa ion perak, yang terurai pada emulsi akan direduksi menjadi perak nitrat pada permukaan emulsi (secara collodion proses). Sedangkan dengan bahan pengembang langsung menjadi logam perak. Pada cairan pengembang juga berfungsi mengikat broom yang terlepas pada emulsi sehingga terpisah sama sekali. Untuk melakukan pengembangan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu:

1) Pengembangan secara manual

a) Goyangan tetap

bertujuan untuk menggerakkan cairan pengembangan secara teratur sehingga aktivis cairan pengembang sama rata di seluruh bagian.

b) Goyangan diam

Pengembangan ini dilakukan untuk mendapatkan pengembangan dalam bentuk detail-detail. Bentuk detail terdiri dari garis/raster halus serta titik. Pengembangan yang dilakukan dengan tidak menggoyang cairan dalam tray. Dengan pengembangan ini maka cairan-cairan yang halus tidak akan tertutup oleh developer yang mengembangkan bagian-bagian yang tidak harus ikut mengembang.

2) Pengembangan dengan mesin

Pengembangan dengan mesin dilakukan secara otomatis dalam mesin prosesor. Film yang akan diproses dimasukkan ke dalam mesin, dan berjalan karena adanya gerak roda/rol pembawa. Roda/rol pembawa ini bergerak melalui bagian-bagian yang harus dilalui film mulai dari developer sampai pengering. Untuk melakukan proses pengembangan dengan mesin, kita cukup hanya memberikan waktu pengembangan yang tepat sesuai waktu penyinaran dan keadaan konsentrasi cairan pengembang.

Baik atau jeleknya hasil pengembangan akan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses pengembangan agar menghasilkan film yang baik adalah :

1) Suhu dari cairan pengembang

Suhu yang tinggi akan menyebabkan reaksi kimia bekerja lebih cepat. Sebab suhu itu akan sulit untuk dapat menyesuaikan sifat dan kestabilan bahan pengembang, apabila suhu terlalu tinggi. Hal ini akan dapat menyebabkan terjadinya selubung (sluier) pada negative yang bagian-bagiannya tidak terkena sinar. Selain itu akan menyebabkan jlatin pengembang melebihi dari seharusnya.

2) Waktu pengembangan

Bila proses pengembangan dilakukan dengan waktu yang singkat, maka pada bagian-bagian gelap dan detail-detail halus pada negative akan hilang. Selain itu kehitaman dari negative kurang sempurna/tipis dan menyulitkan pada waktu akan dibuatkan pelat cetak. Dan sebaliknya apabila pengembangan terlalu lama maka garis-garis halus akan tertutup negative tersebut, yang disebabkan bagian-bagian yang tembus cahaya akan terjadi selubung sluier.

3) Kekuatan dan susunan cairan pengembang

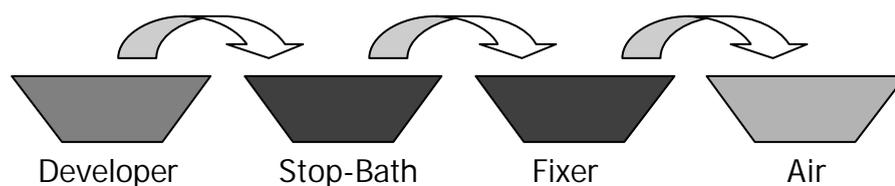
Untuk setiap bahan peka cahaya dalam pemrosesannya memerlukan cairan pengembang. Maka dalam hal ini cairan pengembang mempunyai cairan pengembang yang mempunyai fungsi tersendiri.

4) Aktivitas dari cairan

Hasil reaksi cairan pengembang akan berkurang aktivitasnya apabila telah dipakai beberapa kali. Dan selain itu akan menyebabkan rusaknya cairan pengembang. Maka untuk menjamin hasil pekerjaan yang baik, setiap pemakaian cairan pengembang setelah beberapa lama waktu perlu adanya penggantian yang segar.

5) Goyangan dari cairan pengembang

Untuk menghasilkan pengembangan yang merata, maka cairan pengembang perlu digerakkan/digoyang secara teratur dan dalam keadaan suhu yang normal. Dengan penyinaran dan pengembangan yang distadarisasi selain akan menyederhanakan produksi juga akan menghasilkan kualitas yang baik.



Dalam melakukan pemrosesan film apabila dilakukan secara manual, maka harus dilakukan dalam kamar khusus yang disebut dengan kamar gelap. Kamar gelap adalah suatu ruangan yang kedap cahaya serta cukup luasnya untuk menempatkan segala keperluan yang dibutuhkan guna keperluan pemotretan. Kamar gelap harus dibuat dengan persyaratan-persyaratan sebagai berikut:

- 1) Kamar harus benar-benar gelap dan tidak ada cahaya masuk dari luar.
- 2) Dinding kamar gelap sebaiknya dicat dengan warna abu-abu kusam yang sifatnya tidak dapat merefleksikan cahaya.
- 3) Hindari benda-benda yang mengkilat.
- 4) Ruangan kamar gelap harus mempunyai sirkulasi udara keluar.
- 5) Suhu ruangan sebaiknya antara 20 – 24 derajat C. (ber AC)
- 6) Adanya lampu keamanan (Safety light) yang betul-betul aman.
- 7) Kamar harus bersih bebas dari debu.
- 8) Adanya air yang terus mengalir pada bak pengembang.

c. Rangkuman

- ⊕ Dalam pekerjaan fotoreproduksi terbagi menjadi 3 kegiatan utama, yaitu; pemotretan, montase dan pembuatan acuan.
- ⊕ Pada prinsipnya reproduksi terbagi menjadi 2 bagian, yaitu; reproduksi hitam putih dan reproduksi pemisahan warna.
- ⊕ Pemotretan dikenal juga dengan istilah fotografi, yaitu berasal dari kata foto yang berarti cahaya dan grafi yang berarti menulis atau menggambar.
- ⊕ Langkah mendapatkan hasil dari fotografi adalah;
 - ? pembentukan bayangan tajam
 - ? perekaman bayangan menggunakan cahaya/penyinaran

- ? pemrosesan bayangan yang direkam menjadi nyata
- ⊕ Film lith yaitu film yang dipergunakan untuk pemotretan berbentuk teks, gambar garis, gambar beraster dan pemotretan raster.
- ⊕ Film nada penuh yaitu film yang dipergunakan untuk pemotretan nada penuh baik hitam putih maupun berwarna.
- ⊕ Menurut kepekaan cahaya, film terbagi menjadi 3 golongan yaitu; Blue sensitive, Orthochromatis dan Panchromatis.
- ⊕ Waktu penyinaran tergantung dari beberapa faktor sebagai berikut:
 - ? Sifat modelnya;
 - ? Sifat dan posisi lampu;
 - ? Kepekaan bahan film yang dipakai;
 - ? Diafragma yang dipakai;
 - ? Perbandingan reproduksi;
 - ? Penggunaan filter.
- ⊕ Untuk melakukan pengembangan dilakukan dalam 4 tahap, yaitu:
 - ? Developer
 - ? Stop-bath
 - ? Fixer
 - ? Air
- ⊕ Terdapat 2 teknik pengembangan, yaitu teknik manual dan menggunakan mesin prosesor.
- ⊕ Pada pengembangan teknik manual dapat dilakukan dengan system diam dan goyangan.
- ⊕ Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengembangan adalah suhu dari cairan pengembang, suhu pengembangan, kekuatan dan susunan cairan pengembang, aktivitas dari cairan, goyangan dari cairan pengembang.

d. Tugas

- 1). Carilah model reproduksi berupa teks hitam putih!
- 2). Carilah model reproduksi berupa teks berwarna!
- 3). Carilah model reproduksi berupa gambar model garis!

e. Tes Formatif

- 1) Jelaskan yang dimaksud dengan fotoreproduksi!
- 2) Sebutkan ruang lingkup pekerjaan fotoreproduksi!
- 3) Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil penyinaran?
- 4) Jelaskan perbedaan kamera horisontal dengan kamera vertikal!
- 5) Sebutkan cairan pengembang dengan fungsinya masing-masing!

f. Kunci Jawaban

- 1) Fotoreproduksi adalah salah satu pekerjaan pada bagian persiapan yang memiliki fungsi memproduksi kembali suatu model menjadi film dan acuan cetak.
- 2) Ruang lingkup pekerjaan fotoreproduksi meliputi pemotretan, montase dan pembuatan acuan cetak.
- 3) Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil penyinaran:
 - ? Sifat modelnya;
 - ? Sifat dan posisi lampu;
 - ? Kepekaan bahan film yang dipakai;
 - ? Diafragma yang dipakai;
 - ? Perbandingan reproduksi;

- 4) Kamera horisontal bidang model dan filmnya diletakkan secara horisontal. Sedangkan kamera vertikal diletakkan secara vertikal.
- 5) Proses pengembangan dilakukan dalam 4 tahap, yaitu:
 - ? Developer; menampilkan bayangan latent image menjadi visible image.
 - ? Stop-bath; cairan penghenti sementara proses pengembangan.
 - ? Fixer; cairan pemantap hasil dari proses pengembangan,
 - ? Air; membersihkan zat-zat kimia.

g. Lembar Kerja

1). Alat

- 1 kamera vertikal/horisontal
- 1 lup
- tray pengembang
- katek
- gunting

2). Bahan

- film lith
- kertas hitam
- cairan pengembang
- model teks
- selotipe putih

3). Keselamatan Kerja

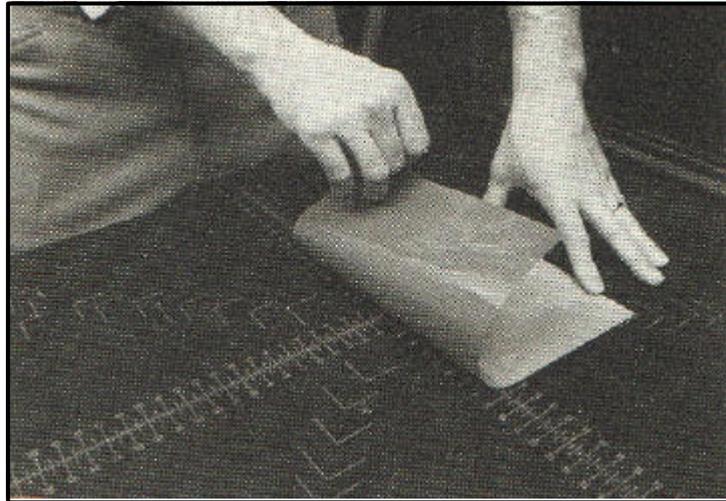
- a. Periksa panel listrik yang berhubungan dengan kamera.
- b. Ikuti prosedur pengoperasian kamera dengan benar (sesuai instruksi).
- c. Pergunakan sarung tangan dan masker ketika melakukan proses pengembangan

- d. Cek kembali aliran listrik setelah selesai bekerja.

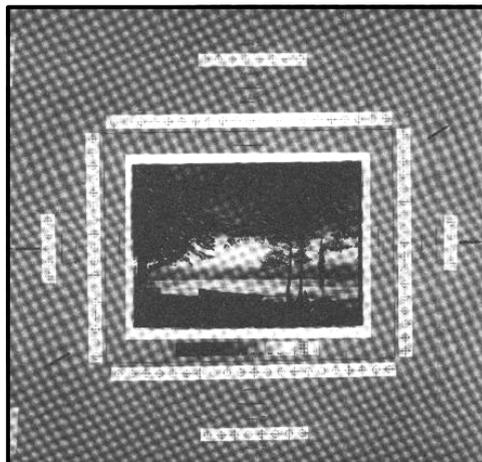
4). *Langkah Kerja*

Mencari waktu standard penyinaran

- a. Siapkan model teks, bahan dan peralatan yang akan digunakan.
- b. Bersihkan bidang film dan kaca bidang model.
- c. Tempatkan film yang telah dipotong sesuai ukuran pada bidang film.

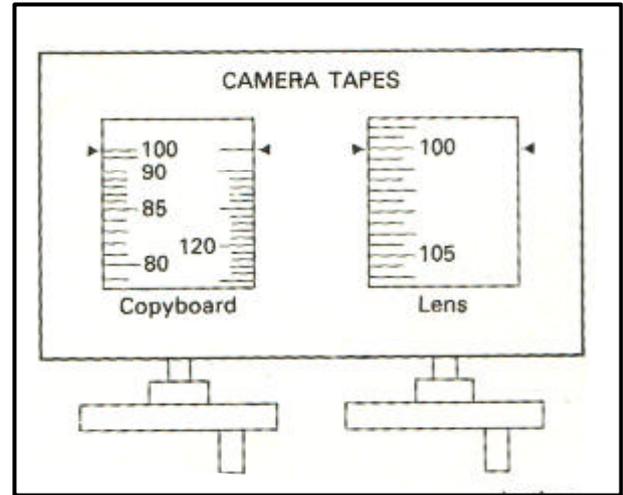
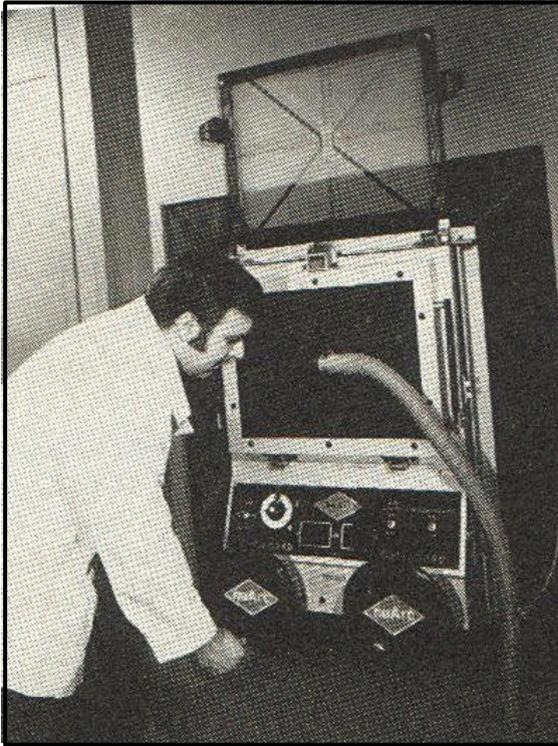


- d. Tempatkan model teks pada bidang model pada posisi simetris.

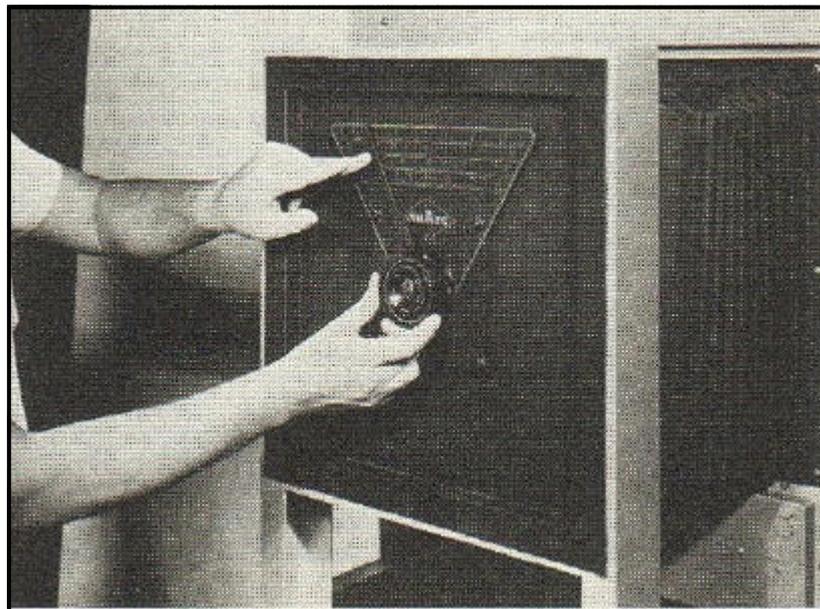


- e. Berikan vacum pada bidang model.

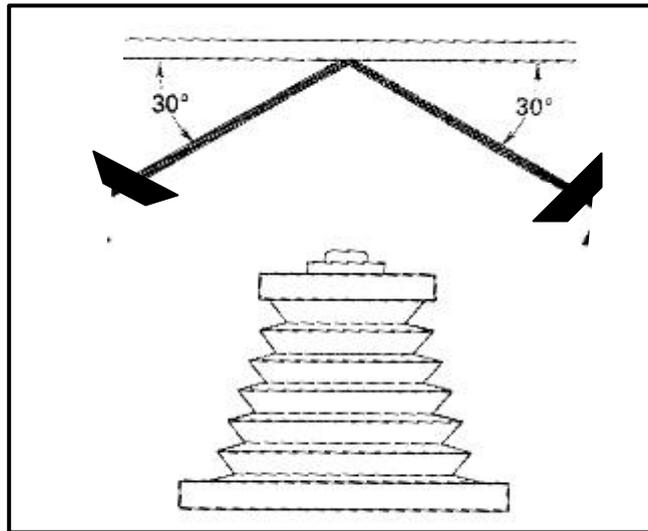
- f. Tentukan ukuran pemotretan sebesar 100 % dengan mengatur jarak antara bidang model dengan lensa.



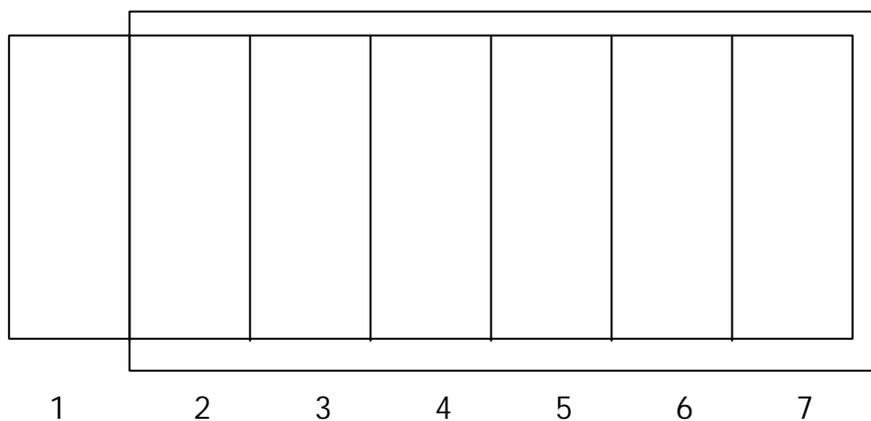
- g. Tentukan diafragma sebesar $f/22$ dengan mengatur lebar diafragma.



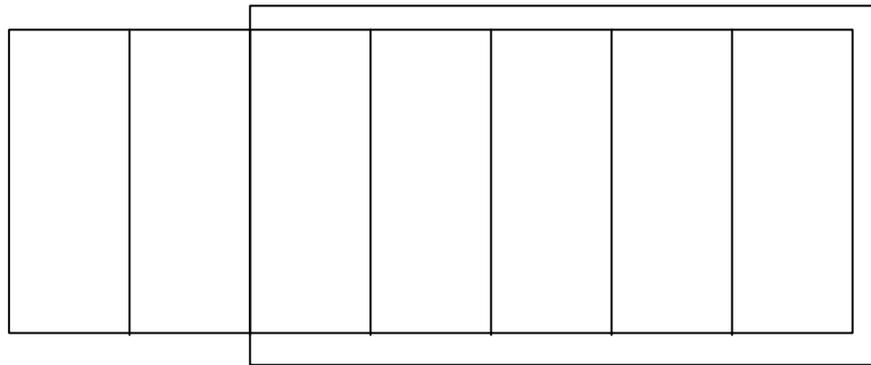
h. Atur kedudukan lampu kamera pada posisi 30 derajat.



- i. Tandai film yang akan disinari dalam 7 kali penyinaran.
- j. Atur waktu penyinaran selama 5 detik untuk setiap kali pemotretan.
- k. Sinari tahap pertama dengan cara menutup film dengan kertas hitam untuk tahap 2 s/d 7.

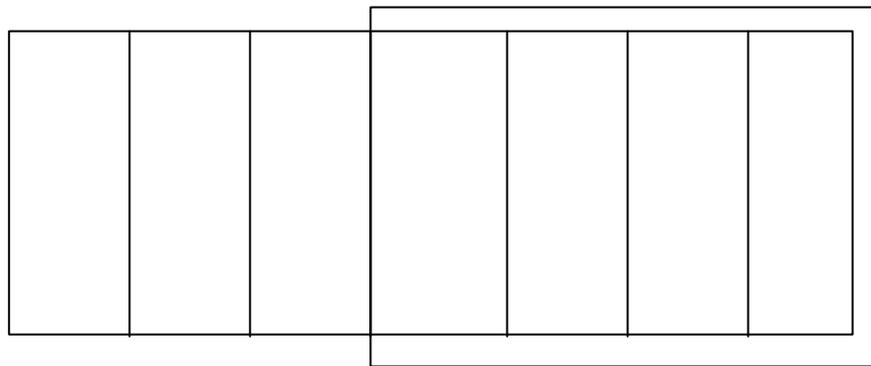


- l. Setelah selesai melakukan penyinaran tahap pertama, lakukan penyinaran tahap kedua selama 5 detik dengan menggeser kertas hitam pada film sehingga menutupi tahap 3 s/d 7.



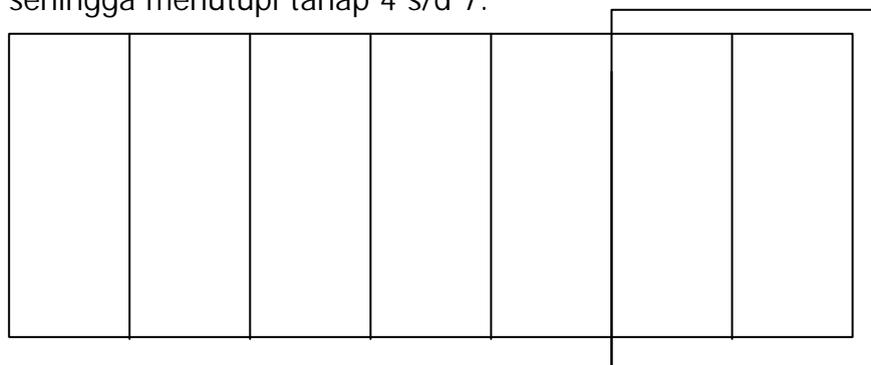
1 2 3 4 5 6 7

m. Setelah selesai melakukan penyinaran tahap kedua, lakukan penyinaran tahap ketiga dengan menggeser kertas hitam, sehingga menutupi tahap 4 s/d 7.



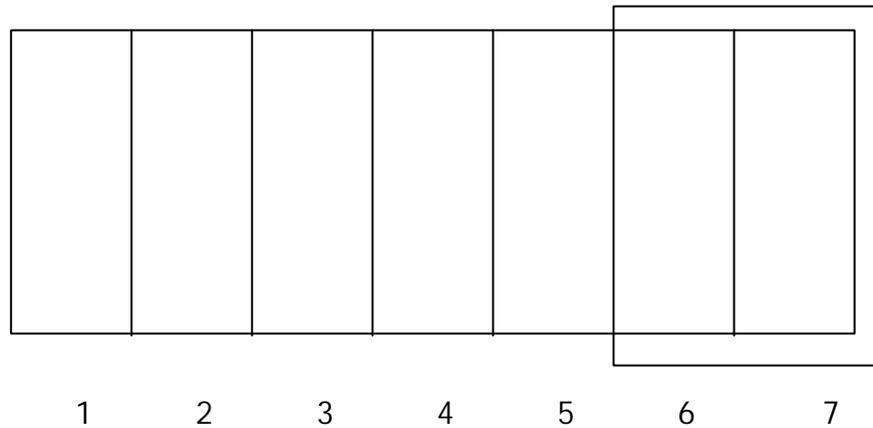
1 2 3 4 5 6 7

n. Setelah selesai melakukan penyinaran tahap ketiga, lakukan penyinaran tahap keempat dengan menggeser kertas hitam, sehingga menutupi tahap 4 s/d 7.

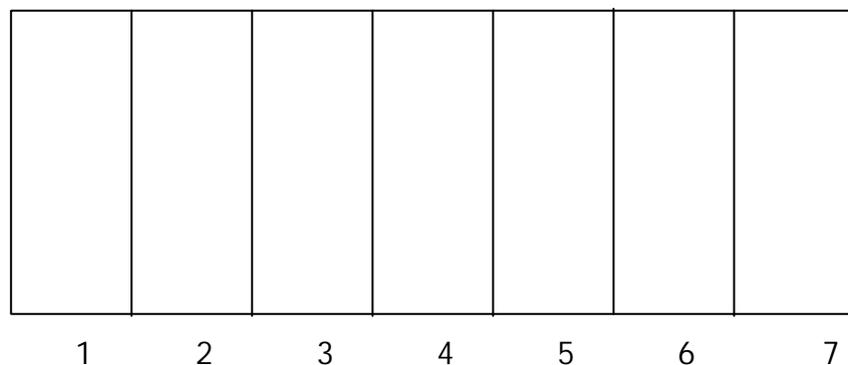


1 2 3 4 5 6 7

- o. Setelah selesai melakukan penyinaran tahap kelima, lakukan penyinaran tahap keenam dengan menggeser kertas hitam, sehingga menutupi tahap 7.



- p. Setelah selesai melakukan penyinaran tahap keenam, lakukan penyinaran tahap ketujuh dengan mengambil kertas hitam (penyinaran dilakukan tanpa ditutup kertas hitam).

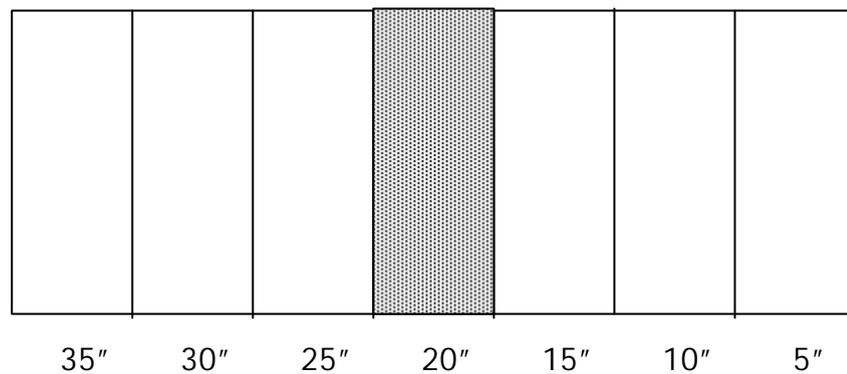


- p. Lakukan proses pengembangan dari film yang telah disinari sebanyak 7 tahap menggunakan developer, stop-bath, fixer dan air.
- q. Bandingkan hasil negative dengan model asli. Jika teks atau gambar hasilnya tebal, berarti penyinaran kurang, dan

sebaliknya jika teks atau gambar menipis berarti waktu penyinaran terlalu lama.

Kesimpulan:

Apabila ternyata pada tahap ke 4 menunjukkan hasil yang baik, maka tahap ini dijadikan sebagai standard. Sehingga akan diperoleh standard penyinaran selama 20 detik, pada pemotretan 100 %, dengan menggunakan diafragma f 22.



2. Kegiatan Belajar 2

a. Tujuan kegiatan pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar 2, diharapkan anda dapat:

- mengenal peralatan dan bahan fotoreproduksi
- mengoperasikan kamera fotoreproduksi
- menentukan standard waktu penyinaran model dengan raster
- melakukan pemotretan model dengan raster
- melakukan pengembangan film
- menjawab dengan benar soal-soal tes formatif

b. Uraian materi

Dalam reproduksi selain dikenal model garis/teks, juga terdapat model foto hitam putih dan model foto berwarna. Pada model foto hitam putih mempunyai dua nada penuh, yaitu hitam abu-abu dan putih. Oleh karena itu model ini hanya mempunyai dua nada warna saja, nada warna hitam dan nada warna putih. Kombinasi nadanya terdiri dari nada tengah, pekat, setengah pekat dan mendekati putih. Untuk melakukan pemotretan model hitam putih menjadi film, maka dilakukan pemotretan menggunakan raster. Selain model foto hitam putih, model foto berwarna juga menggunakan raster dalam pemotretannya. Bentuk model ini merupakan bentuk model dengan bermacam nada warna. Adanya perbedaan nada warna yang terdapat pada model ini maka pemotretannya tergantung dari sifat model tersebut. Sehingga dalam pemotretannya model berwarna dilakukan menggunakan raster. Dalam reproduksi, model berwarna dibedakan dalam 2 jenis, yaitu:

1) Model berwarna opaque/refleksi

Model berwarna opaque adalah model yang tidak tembus cahaya. Untuk melakukan pemotretan model semacam ini dilakukan dengan cara refleksi, yaitu sumber cahaya/lampu penyinaran ditempatkan di depan model. Cahaya yang dipantulkan dari model yang disinari akan menyinari film yang merekam gambar bayangan model tersebut.

2) Model foto berwarna tembus cahaya/transparansi

Model berwarna disebut transparan apabila model warna tersebut tembus cahaya. Model jenis ini umumnya mempunyai kejernihan dan kejenuhan warna yang tinggi. Pemotretan model tersebut dilakukan secara transmisi, yaitu lampu penyinaran ditempatkan di bagian belakang papan model.

RASTER

Raster merupakan alat bantu pemotretan terhadap model nada penuh (continuous tone) untuk membentuk gambar nada lengkap yang dinyatakan dalam bentuk titik-titik, dimana pada bagian putih (high light) terdapat titik 40%-50%. Sedangkan pada bagian gelap (shadow) terdapat titik 95%. Raster dibuat dari bahan tembus cahaya yang berupa kaca atau film yang mempunyai titik-titik. Titik-titik yang terdapat pada raster mempunyai ukuran yang berbeda-beda tergantung dari tingkat kejenuhan warna suatu model yang akan dipotret. Apabila ingin mendapatkan hasil pemotretan dengan warna yang jernih, maka raster yang dipakai harus mempunyai titik raster kecil. Sebaliknya bila ingin mendapatkan warna yang pekat/jenuh maka raster yang digunakan harus mempunyai titik raster kasar.

Menurut model dan jenisnya, raster dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

- 1) Raster nada Keras
- 2) Raster Nada Lengkap

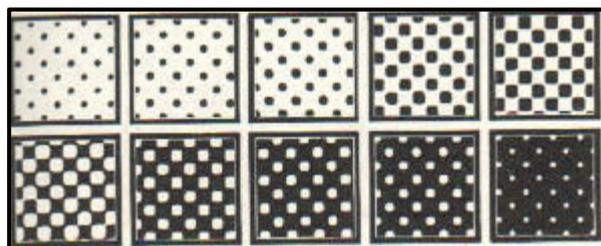
RASTER NADA KERAS

Raster nada keras terdiri dari 3 jenis, yaitu:

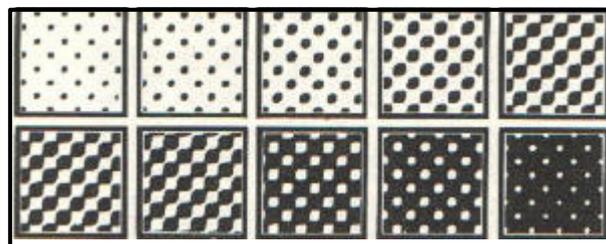
1) Raster Nada Rata (screen tints)

Ciri-ciri

- ? Raster yang mempunyai bentuk merata
- ? mempunyai besar titik : 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 95%.
- ? Mempunyai kehalusan yang dinyatakan dalam bentuk garis/inch.
- ? contoh : 65, 85, 100, 133, 150, 175, dan 200.
- ? Mempunyai sudut raster : 45° , 75° , 90° , 105° .
- ? Raster nada rata titiknya bersifat titik keras, sehingga dapat dikontak dan diduplikat.



Raster bentuk kotak

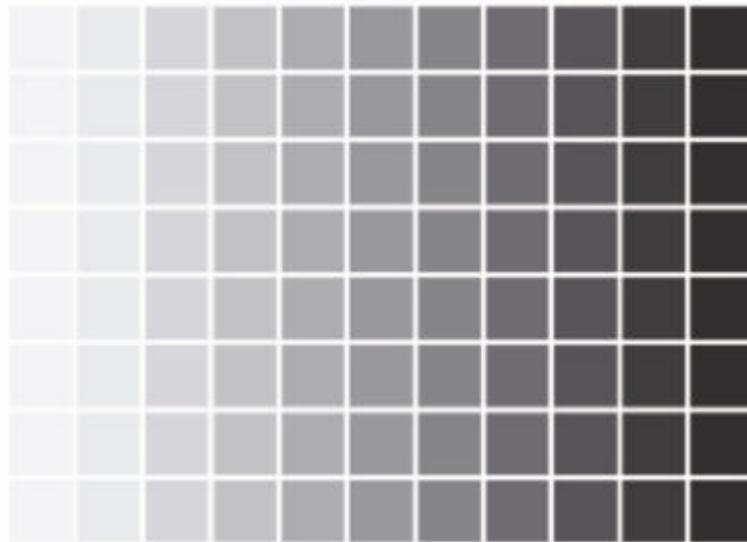


Raster bentuk elips

Kegunaan

- ? Untuk membuat dasar cetakan (background).

- ? Untuk membuat kombinasi antara garis dan raster.
- ? Untuk membuat separasi tangan (hand separation).



Raster Tint

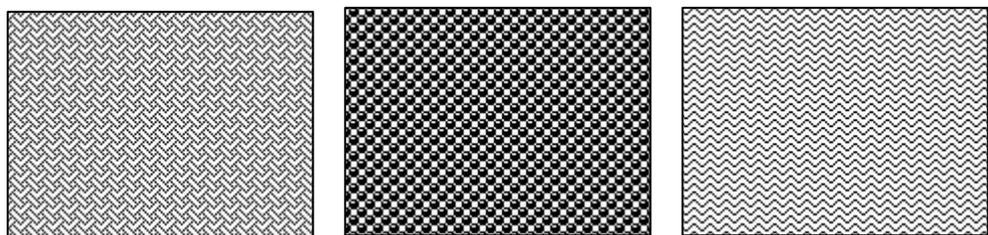
2) *Raster Efek Khusus*

Ciri-ciri

- ? Mempunyai bentuk, nada, pola yang khusus
- ? Tidak mempunyai kehalusan
- ? Dapat dikontak/duplikat

Kegunaan

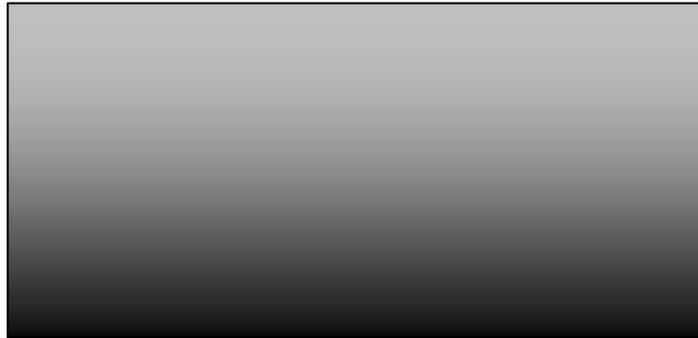
- ? Untuk dasar cetakan
- ? Kombinasi antara garis dan raster efek khusus



Raster efek khusus

3) *Raster Gradasi*

Mempunyai suatu tingkatan kehitaman secara terus menerus mulai dari 0, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, dan 100%.



RASTER NADA LENGKAP

1) *Raster Kaca*

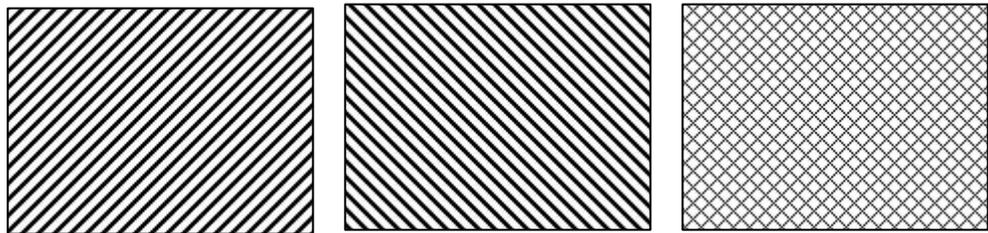
Raster kaca berupa kaca optik terdiri dari dua buah kaca yang mempunyai garis bersilang yang kemudian disatukan dengan menggunakan lem (perekat) yang disebut balsam kanada. Raster ini dipergunakan untuk pemotretan yang ditempatkan pada kamera reproduksi. Penempatan pada kamera berhadapan dengan permukaan film. Hasil pemotretan dengan mempergunakan raster ini membentuk gambar yang kurang tajam. Untuk itu maka cahaya yang dipantulkan dari kodel diatur agar dapat menghasilkan ketajaman bayangan sesuai dengan yang diinginkan. Banyaknya garis silang hitam yang terdapat pada raster yaitu 75% luas raster dan ini mempengaruhi ketajaman bayangan yang diperoleh.

Pada raster kaca ini terjadi defraksi oleh karena adanya bidang bias, gradasi bahan peka cahaya dan perubahan jarak. Bidang yang terbentuk sebagai gejala ini menyebabkan berkas cahaya tidak dipantulkan kesatu arah, akan berselisih arah dengan sinar lain yang panjang gelombangnya sama. Apabila dari kedua sinar itu jatuhnya

tepat bersamaan, maka akan terjadi peristiwa pengutan cahaya. Apabila puncak gelombang arah sinar yang satu jatuh pada lembah gelombang sinar yang lain, maka terjadi peristiwa saling meniadakan. Terhadap pemotretan peristiwa interferensi ini akan menimbulkan suatu gejala yang disebut sebagai cincin Newton.

Ciri-ciri raster kaca

- ? Raster kaca memiliki ketebalan
- ? Mudah tergores/mudah rusak
- ? Penggunaannya khusus pada kamera dan tidak dapat dikontak.
- ? Raster kaca titik-titiknya tidak terlalu tampak.



Pengaruh pemakaian raster kaca

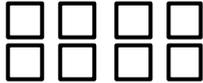
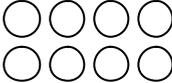
- ? Terjadinya bayang-bayang dari raster
- ? Pelengkungan cahaya
- ? Pembiasan cahaya
- ? Peristiwa interferensi cahaya
- ? Kerekatan dari pelat kaca
- ? Perbandingan garis raster kaca, akan tahan lama bila terpelihara dengan baik.

2) Raster Singgung(contact)

Raster singgung merupakan lembaran film yang mempunyai titik dengan kehitaman yang tinggi. Pada titik raster berbentuk bukit mempunyai titik dengan kehitaman tertinggi pada bagian tengah. Titik-titik ini mempunyai permukaan yang sama. Titik yang

rendah kehitamannya dapat meneruskan sinar dan pada lembah titik ini kehitamannya semakin rendah. Dalam pemotretan raster singgung diletakan bersinggungan dengan sisi emulsi dari filam yang akan dipotret. Raster singgung mempunyai 2 macam warna, yaitu raster singgung abu-abu dan raster singgung magenta. Masing-masing jenis raster ini dapat digunakan untuk pemotretan negatife nada lengkap maupun positif nada lengkap.

Ciri-ciri

- ? Warna abu-abu digunakan untuk pemotretan hitam putih dan pemisahan warna secara tidak langsung.
- ? Magenta digunakan untuk pemotretan hitam putih dan pemisahan warna secara tidak langsung.
- ? Jenis negatife digunakan untuk melakukan pemotretan negative nada lengkap.
- ? Jenis positif digunakan untuk melakukan pemotretan positif nada lengkap.
- ? Bentuk titik ;
 - a. Papan catur 
 - b. Eliptikal 
 - c. Lingkaran 
- ? Sudut :
 - 45⁰ warna black
 - 75⁰ warna magenta
 - 90⁰ warna yellow
 - 105⁰ warna cyan
- ? Kehalusan

Dinyatakan dalam garis/inch, semakin banyak garis/inch maka raster semakin halus.

Contoh: 65, 85, 90, 133, 150, 175, 200 garis/inch.

? Ukuran

Besar kecilnya ukuran raster, misalnya 40 X 50 cm, 50 X 60 cm.

Sifat raster singgung

- ? Titik raster pada raster singgung berbentuk "gignet", dimana titik raster dengan kehitaman tertinggi berada di bagian tengah dan menurun ke tepi menuju pada kehitaman yang paling rendah.
- ? Menurunnya kehitaman titik raster ini tidak lurus merata, tetapi mempunyai pembagian tertentu. Pembagian ini dimaksudkan guna menjamin perwujudan yang tepat dari bagian yang terang menuju bagian gelap pada reproduksi.
- ? Pada setiap raster singgung, kehitaman maksimal dan minimal dari titik rasternya sama.
- ? Menurunnya perbedaan kehitaman titik raster menunjukkan tinggi rendahnya nada kehitaman untuk setiap raster berbeda.

Kelebihan raster singgung dibanding dengan raster kaca

- ? Cara kerja yang lebih sederhana.
- ? Waktu penyinaran yang diperlukan lebih singkat.
- ? Kontras dapat dengan mudah dipengaruhi.
- ? Nilai warna yang dihasilkan akan lebih baik.
- ? Perincian gambaran yang dihasilkan menjadi lebih memuaskan.
- ? Ketajaman titik-titik bayang-bayang lebih tinggi, sehingga tidak menimbulkan gejala pelengkungan.
- ? Penandaan jarak raster.

Kekurangan yang terdapat pada raster singgung

- ? Raster sangat mudah rusak.
- ? Raster ini dapat digunakan pada kamera yang dilengkapi dengan dinding hisap udara (vacuum).
- ? Debu dan cincin Newton akan menimbulkan gangguan yang berarti pada hasil pemotretannya.

Jenis raster singgung

- ? Negatif; untuk film negative nada lengkap.
- ? Positif; untuk pembuatan film positif nada lengkap.
- ? Abu-abu; untuk pekerjaan warna dan hitam putih.
- ? Magenta; dipergunakan hanya untuk pekerjaan hitam putih saja.

BEDA KEHITAMAN DASAR RASTER

Yang dimaksud dengan beda kehitaman dasar raster atau jangkauan raster ialah selisih beda kehitaman model yang dapat direproduksi memakai raster tersebut dengan menggunakan penyinaran putih tunggal. Artinya apabila model tersebut dipotret dengan menggunakan raster dengan satu jenis penyinaran saja, yaitu penyinaran utama, maka semua nada dalam gambar akan diwujudkan kembali dengan lengkap. Titik-titik dibagian terang/highlight akan berupa titik terbesar misalnya 95 % sedang titik-titik dibagian gelap/shadow akan terwujud sebagai titik-titik terkecil misalnya titik 5 % pada film negatif hasil pemotretan.

c. Rangkuman

- ✍ Model foto hitam putih memiliki warna hitam dan putih saja.

- ✎ Untuk melakukan pemotretan model hitam putih menjadi film, maka dilakukan pemotretan menggunakan raster.
- ✎ Model foto berwarna dalam pemotretan menghasilkan film dipergunakan raster.
- ✎ Model berwarna dalam reproduksi dibedakan dalam 2 jenis, yaitu model berwarna opaque/refleksi dan model berwarna tembus/transmisi.
- ✎ Raster adalah alat bantu dalam reproduksi terhadap model nada penuh (continous tone) untuk membentuk gambar nada lengkap .
- ✎ Menurut model dan jenisnya, raster terbagi menjadi 2, yaitu raster nada keras dan raster nada lengkap.
- ✎ Raster nada keras terdiri dari 3 jenis, yaitu raster nada rata (screen tints), raster efek khusus dan raster gradasi.
- ✎ Raster nada lengkap terdiri dari raster kaca dan raster singgung.

d. Tugas

- 1). Carilah model foto hitam putih!
- 2). Carilah model berwarna!
- 3). Carilah model lukisan!
- 4). Carilah model foto hasil cetakan!

e. Tes Formatif

- 1) Jelaskan yang dimaksud dengan model foto hitam putih!
- 2) Jelaskan fungsi dari raster dalam pemotretan!
- 3) Jelaskan fungsi raster nada rata!
- 4) Jelaskan yang dimaksud dengan raster kaca!
- 5) Jelaskan yang dimaksud dengan beda kehitaman dasar raster!

f. Kunci Jawaban

- 1) Model foto hitam putih adalah model yang mempunyai dua nada penuh, yaitu hitam abu-abu dan putih.
- 2) Raster merupakan alat bantu dalam pemotretan terhadap model nada penuh untuk membentuk gambar nada lengkap yang dinyatakan dalam bentuk titik-titik, dimana pada bagian putih (high light) terdapat titik 40% -50%, sedangkan pada bagian gelap (shadow) terdapat titik 95%
- 3) Fungsi raster nada rata adalah:
 - ✍ untuk membuat dasar cetakan;
 - ✍ untuk membuat kombinasi antara garis dan raster dan;
 - ✍ untuk membuat separasi tangan.
- 4) Raster kaca adalah raster yang terbuat dari kaca optik terdiri dari dua buah kaca yang mempunyai garis bersilang, kemudian disatukan dengan menggunakan lem yang disebut balsam Kanada.
- 5) Beda kehitaman dasar raster adalah selisih beda kehitaman model yang dapat direproduksi memakai raster tersebut dengan menggunakan penyinaran putih tunggal.

g. Lembar Kerja

1). *Alat*

- 1 kamera vertikal/horisontal
- 1 lup
- tray pengembang
- kater
- gunting
- raster tint

- mesin pengering/hair dryer
- Densitometer
- skala penyinaran (raster)

2). *Bahan*

- film lith
- kertas hitam
- cairan pengembang
- model foto nada penuh
- selotipe putih

3). *Keselamatan Kerja*

- a. Periksa panel listrik yang berhubungan dengan kamera.
- b. Ikuti prosedur pengoperasian kamera dengan benar (sesuai instruksi).
- c. Pergunakan sarung tangan dan masker ketika melakukan proses pengembangan
- d. Cek kembali aliran listrik setelah selesai bekerja.

4). *Langkah Kerja*

1. Menentukan Beda Kehitaman Dasar Raster

- a. Ambilah sebuah penunjuk kehitaman pantul atau tangga keabuan refleksi yang kehitaman masing-masing tangga tidak terlalu besar perbedaannya.
- b. Pasangkanlah tangga keabuan tersebut pada papan model.
- c. Aturilah skala/besarnya pemotretan sebesar 100%.
- d. Berikan waktu penyinaran sebanyak 60 menit.
- e. Tepatkan posisi diafragma pada f 16.
- f. Tempatkan film lith dan raster yang akan ditentukan beda kehitaman dasarnya pada bidang film dengan posisi antara

emulsi raster bertemu dengan emulsi film.

- g. Lakukan penyinaran sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
- h. Lakukan proses pengembangan dari film lith yang telah disinari dengan agitasi/goyangan normal.
- i. Lakukan proses pengeringan film hasil pemotretan dengan menggunakan alat pengering.
- j. Periksa film negatif dengan melihat menggunakan lup pada tangga yang mana terdapat titik-titik 5% dan 95%.
- k. Carilah pada tangga keabuan model, tangga-tangga yang bersamaan letak dengan tangga-tangga pada negatif nada lengkap yang mempunyai titik 5% dan 95 % tersebut.
- l. Bila yang sesuai adalah pada A dan B, kemudian ukurlah kedua tangga pada model tersebut dengan alat Densitometer.
- m. Bila hasil pengukuran kehitaman pada A = 0.30 dan pada B = 1.40, maka kehitaman Dasar Raster tersebut adalah $1.40 - 0.30 = 1.10$

Kesimpulan:

- a. Waktu penyinaran utama = 60"
- b. Diafragma menggunakan f 16
- c. Beda Kehitaman Dasar Raster = 1.10
- d. Titik raster 95% memiliki kehitaman 0.30
- e. Pergunakan standard penyinaran utama dengan menggunakan dasar poin a, b, dan d.

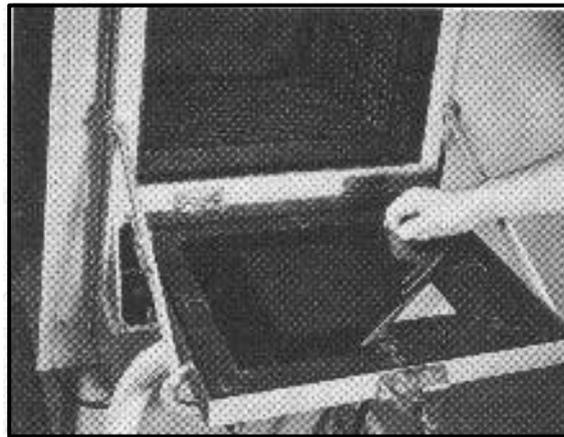
Catatan:

Dalam pemotretan suatu model, pergunakan skala penyinaran dengan menggunakan angka kehitaman 0.30 pada skala dalam

dengan angka 60 penghitung dalam detik pada skala dalam dan skala luar yang tidak boleh berubah. Apabila ditemui model yang kehitaman minimunnya = 0.22, maka waktu penyinaran utama yang diperlukan untuk pemotretan model tersebut baca dalam skala = 50" f 16.

2. Menentukan Waktu Penyinaran Rata Dasar

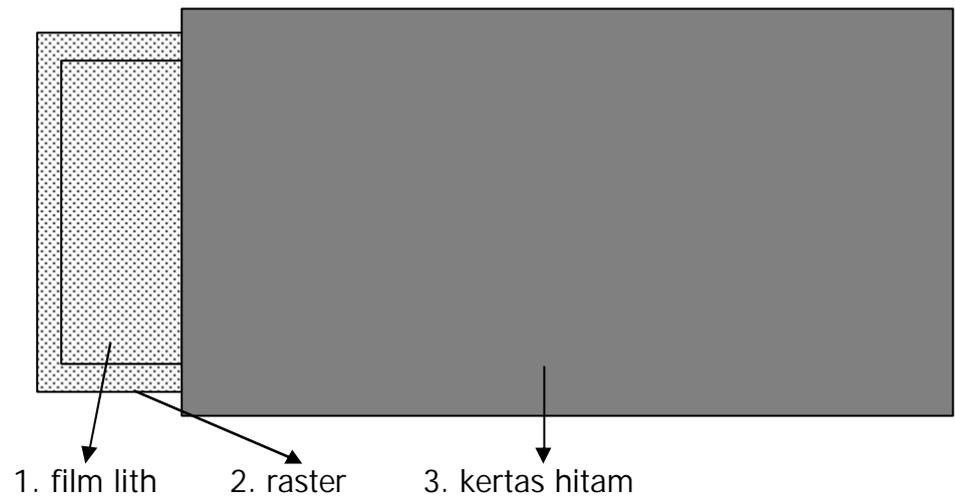
- a. Tempatkan film lith pada bidang film, kemudian tutuplah dengan raster yang telah diketahui BKDnya.



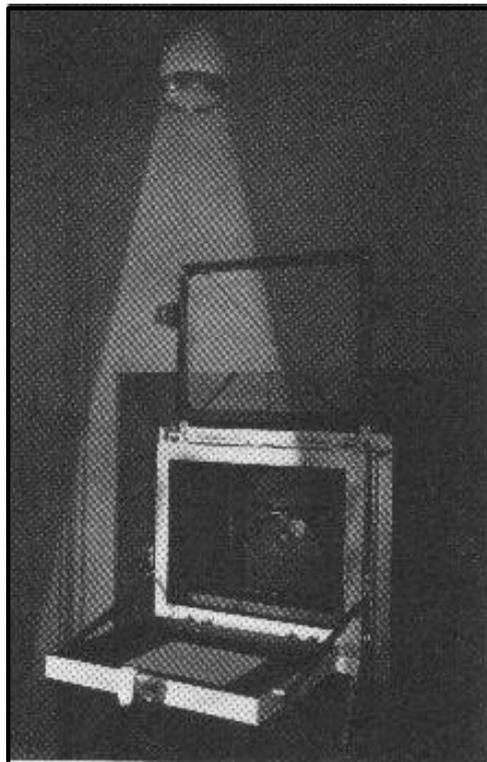
- b. Tandai film yang akan disinari sebanyak 7 tahap.

1	2	3	4	5	6	7

- c. Tentukan waktu penyinaran selama 5" menggunakan lampu flash.
- d. Untuk penyinaran tahap pertama, tutuplah bagian 1 (film lith dan raster) dengan kertas hitam.



e. Lakukan penyinaran flash tahap pertama.



- f. Kemudian geser kertas hitam pada bagian 2.
- g. Lakukan penyinaran flash tahap kedua.
- h. Kemudian geser kertas hitam pada bagian 3.
- i. Lakukan penyinaran flash tahap ketiga.

- j. Kemudian geser kertas hitam pada bagian 4.
- k. Lakukan penyinaran flash tahap keempat.
- l. Kemudian geser kertas hitam pada bagian 5.
- m. Lakukan penyinaran flash tahap kelima.
- n. Kemudian geser kertas hitam pada bagian 6.
- o. Lakukan penyinaran flash tahap keenam.
- p. Lepaskan kertas hitam dan lakukan penyinaran flash tahap ketujuh.
- q. Lakukan proses pengembangan dalam kamar gelap total.
- r. Lakukan proses pengeringan film menggunakan alat pengering.
- s. Periksa pada bagian mana terletak titik 5% pada film yang telah diproses menggunakan lup.

Kesimpulan

Bila titik 5% terdapat pada tangga ke 4, maka berarti mendapat penyinaran sebesar $4 \times 5'' = 20''$.

Maka waktu 20'' merupakan waktu penyinaran Rata Dasar (Basic Flash) untuk menghitung banyaknya penyinaran rata/PR pada pemotretan yang sebenarnya. Untuk menentukan penyinaran rata dapat digunakan Tabel Penyinaran Rata.

TABEL PENYINARAN RATA
(Dalam Detik)

	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	10
12	2.5	4.5	6	7	8	9	9.5	10	10.5	11
14	3	5	7	8.58	9.5	10.5	11	12	12.5	12.5
16	3.5	6	8	9.5	11	12	13	13.5	14	14.5
18	4	7	9	11	12	13.5	14	15	15.5	16
20	4	7.5	10	12	13.5	15	16	17	17.5	18
22	4.5	8.5	11	13	15	16.5	17.5	18.5	19.5	20
24	5	9	12	14.5	16	18	19	20	21	22
26	5.5	10	13	15.5	17.5	19.5	20.5	22	23	23.5
28	6	40.5	14	17	19	21	22.5	23.5	24.5	25
30	6.5	11	15	18	20.5	22.5	23.5	29	26	27

BAB. III

EVALUASI

A. Tes Tertulis

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan yang dimaksud reproduksi hitam putih!
2. Sebutkan hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyetelan kamera!
3. Bagaimana penempatan model yang baik?
4. Apakah fungsi dilakukan pengembangan film?
5. Jelaskan tahap-tahap pengembangan film!
6. Jelaskan pengaruh suhu cairan pengembang dalam proses pengembangan film!
7. Sebutkan persyaratan kamar gelap yang baik!
8. Sebutkan cirri-ciri raster efek khusus!
9. Jelaskan pengaruh-pengaruh yang timbul bila menggunakan raster kaca?
10. Sebutkan jenis raster singgung!

B. Tes Praktik

1. Lakukan pemotretan terhadap model foto hitam putih.
2. Lakukan pemotretan terhadap model foto berwarna.
3. Foto disediakan oleh instruktur/pengajar.
4. Lakukan proses pengembangan hasil pemotretan.
5. Cek hasil pemotretan dengan menggunakan lup

\

KUNCI JAWABAN

A. Tes Tertulis

1. Reproduksi hitam putih adalah reproduksi gambar secara hitam putih saja dan ilustrasi yang tidak beraster (line work) atau raster (photo print).
2. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyetel kamera adalah:
 - 1) ukuran
 - 2) ketajaman bayangan
 - 3) penempatan kedudukan bayangan
3. Penempatan model yang baik adalah dengan meletakkan model tersebut pada posisi tengah di bidang model dan pemberian vacuum yang kuat, sehingga penyinaran yang diberikan akan merata pada seluruh permukaan model.
4. Fungsi pengembangan film adalah untuk merubah bayangan latent image menjadi bayangan yang nampak pada film hasil pemotretan.
5. Tahap-tahap pengembangan film:
 - 1) Developer; memiliki fungsi untuk menampilkan bayangan latent image menjadi visible image serta menghancurkan perak halogenida.
 - 2) Stop-bath; sebagai cairan penghenti sementara terhadap prose pengembangan
 - 3) Fixer; cairan penghenti, yaitu menghentikan proses pengembangan.
 - 4) Air; berfungsi untuk membilas film yang telah dikembangkan dan membersihkan cairan-cairan kimia.

6. Pengaruh suhu cairan pengembang adalah apabila suhu tinggi akan menyebabkan reaksi kimia bekerja lebih cepat dan dapat menyebabkan terjadinya selubung (sluier) pada negatif yang bagian-bagiannya tidak terkena sinar.

7. Persyaratan kamar gelap yang baik:
 - 1) Kamar harus benar-benar gelap dan tidak ada cahaya masuk dari luar.
 - 2) Dinding kamar gelap sebaiknya dicat dengan warna abu-abu kusam yang sifatnya tidak dapat merefleksikan cahaya.
 - 3) Hindari benda-benda yang mengkilat.
 - 4) Ruang kamar gelap harus mempunyai sirkulasi udara keluar.
 - 5) Suhu ruangan sebaiknya antara 20 – 24 derajat C. (ber AC)
 - 6) Adanya lampu keamanan (Safety light) yang betul-betul aman.
 - 7) Kamar harus bersih bebas dari debu.
 - 8) Adanya air yang terus mengalir pada bak pengembang.

8. Ciri-ciri raster efek khusus:
 - 1) Mempunyai bentuk, nada, pola yang khusus
 - 2) Tidak mempunyai kehalusan
 - 3) Dapat dikontak/duplikat

9. Pengaruh penggunaan raster kaca:
 - ? Terjadinya bayang-bayang dari raster
 - ? Pelengkungan cahaya
 - ? Pembiasan cahaya
 - ? Peristiwa interferensi cahaya
 - ? Kerekatan dari pelat kaca

? Perbandingan garis raster kaca, akan tahan lama bila terpelihara dengan baik.

10. Jenis raster singgung:

? Negatif; untuk film negatif nada lengkap.

? Positif; untuk pembuatan film positif nada lengkap.

? Abu-abu; untuk pekerjaan warna dan hitam putih.

? Magenta; dipergunakan hanya untuk pekerjaan hitam putih saja

B. Lembar Penilaian Tes Praktik

Nama Peserta :
 No. Induk :
 Program Keahlian :
 Nama Jenis Pekerjaan :

PEDOMAN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Skor Maks.	Skor Perolehan	Keterangan
1	2	3	4	5
I	Perencanaan			
	1.1. Persiapan alat dan bahan	2		
	1.2. Analisa model pemotretan	3		
	Sub total	5		
II	Model Susunan			
	2.1. Penyiapan model pemotretan	5		
	Sub total	5		
III	Proses (Sistematika & Cara Kerja)			
	3.1. Cara menempatkan model	5		
	3.2. Cara menempatkan film	5		
	3.3. Cara menentukan waktu penyinaran	5		
	3.4. Cara menentukan skala pemotretan	5		
	3.5. Cara menentukan diafragma	5		
	3.5. Cara melakukan pemotretan	5		
	3.6. Cara melakukan proses pengembangan	5		
	Sub total	35		
IV	Kualitas Produk Kerja			
	4.1. Film hasil pemotretan memenuhi kriteria film yang baik	5		
	4.2. Film hasil pemotretan memenuhi standard yang telah ditentukan	20		
	4.3. Pekerjaan diselesaikan dengan waktu yang telah ditentukan	10		
	Sub total	35		
V	Sikap/Etos Kerja			
	5.1. Tanggung jawab	2		
	5.2. Ketelitian	3		
	5.3. Inisiatif	3		
	5.4. Kemandirian	2		
	Sub total	10		
VI	Laporan			
	6.1. Sistimatika penyusunan laporan	4		
	6.2. Kelengkapan bukti fisik	6		
	Sub total	10		
	Total	100		

KRITERIA PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
I	Perencanaan 1.1. Persiapan alat dan bahan	? Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan	2
		? Alat dan bahan disiapkan tidak sesuai kebutuhan	1
	1.2. Analisa model pemotretan	? Merencanakan langkah pemotretan	3
		? Tidak menyiapkan langkah pemotretan	1
II	Model Susunan 2.1. Penyiapan model susunan	? Model susunan disiapkan sesuai ketentuan	5
		? Model susunan tidak disiapkan sesuai ketentuan	1
III	Proses (Sistematika & Cara Kerja) 3.1. Cara menempatkan model	? Model ditempatkan pada posisi simetris	5
		? Model ditempatkan tidak simetris	3
	3.2. Cara menempatkan film	? Film ditempatkan pada bidang film pada posisi tengah	5
		? Film tidak ditempatkan pada posisi tengah	3
	3.3. Cara menentukan waktu penyinaran	? Waktu penyinaran diberikan sesuai standard	5
		? Tidak memberikan waktu penyinaran yang standar	1
	3.4. Cara menentukan skala pemotretan	? Prosentase pemotretan dilakukan sesuai skala	5
		? Prosentase pemotretan tidak sesuai dengan ketentuan	1
	3.5. Cara menentukan diafragma	? Diafragma ditentukan dengan benar	5
		? Tidak menggunakan diafragma	1

	3.5. Cara melakukan pemotretan	yang benar ? Menggunakan teknik yang benar dalam pemotretan ? Tidak melakukan teknik pemotretan yang benar	5 3
	3.6. Cara melakukan proses pengembangan	? Proses pengembangan dilakukan dengan prosedur yang benar ? Tidak melakukan proses pengembangan dengan prosedur yang benar	5 2
IV	Kualitas Produk Kerja 4.1. Hasil pemotretan memenuhi kriteria film yang baik 4.2. Film hasil pemotretan memenuhi standar yang telah ditentukan 4.3. Pekerjaan diselesaikan dengan waktu yang telah ditentukan	? Film hasil pemotretan memenuhi criteria yang baik ? Film hasil pemotretan tidak memenuhi kriteria yang baik ? Film hasil pemotretan memenuhi standard kehitaman ? Hasil pemotretan tidak memenuhi standard kehitaman ? Menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari waktu yang ditentukan ? Menyelesaikan pekerjaan tepat waktu ? Menyelesaikan pekerjaan melebihi waktu yang ditentukan	5 1 20 5 8 10 2
V	Sikap/Etos Kerja 5.1. Tanggung jawab 5.2. Ketelitian	? Membereskan kembali alat dan bahan yang dipergunakan ? Tidak membereskan alat dan bahan yang dipergunakan ? Tidak banyak melakukan kesalahan kerja ? Banyak melakukan kesalahan kerja	2 1 3 1

	5.3. Inisiatif	? Memiliki inisiatif bekerja	3
		? Kurang/tidak memiliki inisiatif kerja	1
	5.4. Kemandirian	? Bekerja tanpa banyak diperintah	2
		? Bekerja dengan banyak diperintah	1
VI	Laporan		
	6.1. Sistematika penyusunan laporan	? Laporan disusun sesuai sistematika yang telah ditentukan	4
		? Laporan disusun tanpa sistematika	1
	6.2. Kelengkapan bukti fisik	? Melampirkan bukti fisik hasil penyusunan	6
		? Tidak melampirkan bukti fisik	2

BAB.IV PENUTUP

S etelah menyelesaikan modul ini, maka Anda berhak untuk mengikuti tes paktik untuk menguji kompetensi yang telah dipelajari. Dan apabila Anda dinyatakan memenuhi syarat kelulusan dari hasil evaluasi dalam modul ini, maka Anda berhak untuk melanjutkan ke topik/modul berikutnya. Mintalah pada pengajar/instruktur untuk melakukan uji kompetensi dengan sistem penilaiannya dilakukan langsung dari pihak dunia industri atau asosiasi profesi yang berkompeten apabila Anda telah menyelesaikan suatu kompetensi tertentu. Atau apabila Anda telah menyelesaikan seluruh evaluasi dari setiap modul, maka hasil yang berupa nilai dari instruktur atau berupa porto folio dapat dijadikan sebagai bahan verifikasi bagi pihak industri atau asosiasi profesi. Kemudian selanjutnya hasil tersebut dapat dijadikan sebagai penentu standard pemenuhan kompetensi tertentu dan bila memenuhi syarat Anda berhak mendapatkan sertifikat kompetensi yang dikeluarkan oleh dunia industri atau asosiasi profesi.

DAFTAR PUSTAKA

J. Michael Adam and David D. Faux, 1977, **Printing Technology A Medium of Visual Communications**, Duxbury Press, North Scituate, Massachusetts, United States of America.

1990, **Ozazol Teaching Programme**, Hoechst Bereich Informationstechnik, Wiesbaden, Germany.

Syarifuddin Bsc Ass, 1984, **Reproduksi Hitam Putih**, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Jakarta, Indonesia.

1977, **Beberapa Pokok Tentang Fotografi Garis**, Pusat Grafika Indonesia, Jakarta, Indonesia.

1977, **Pengertian Dasar Tentang Fotografi Reproduksi**, Pusat Grafika Indonesia, Jakarta, Indonesia.

1982, **Dari Model ke Reproduksi**, Pusat Grafika Indonesia, Jakarta, Indonesia.

1978, **Kejuruan Litografi**, Pusat Grafika Indonesia, Jakarta, Indonesia.