

# DASAR-DASAR OPTIKA



Oleh:

Dr. Ida Hamidah, M.Si.

JPTM – FPTK UPI

Prodi Pend. IPA – SPs UPI



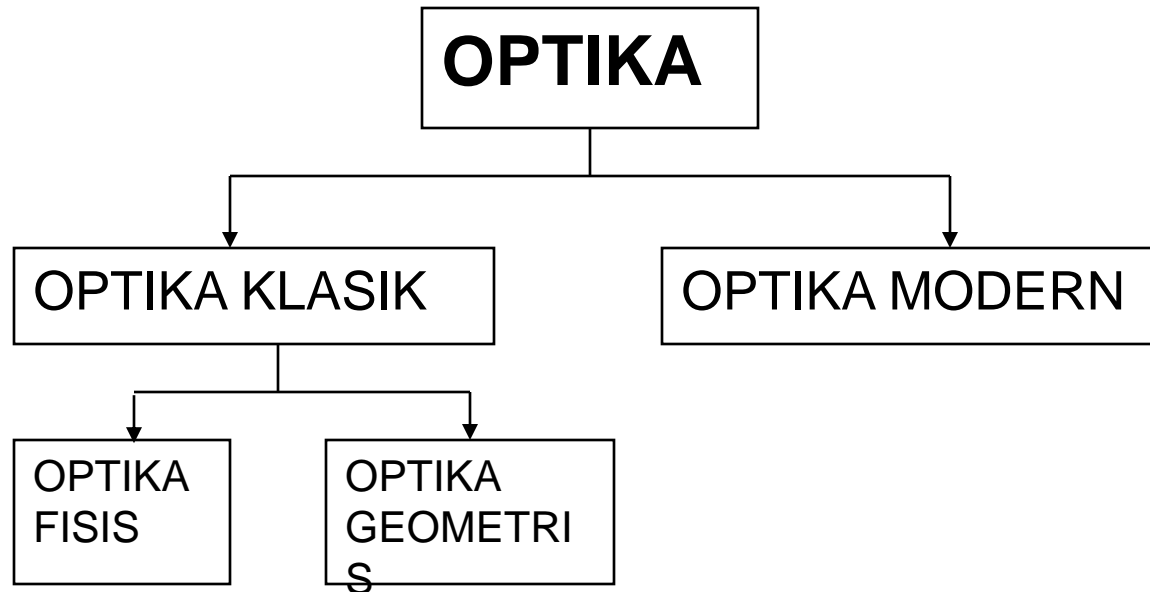
# OUTLINE

- Pendahuluan
- Optika Klasik
- Optika Modern

# Pendahuluan

- Optika adalah ilmu yang menjelaskan kelakuan dan sifat-sifat cahaya serta menjelaskan interaksi antara cahaya dengan materi
- Ilmu murni dari optika sering disebut sebagai optical science atau optical physics sedangkan Ilmu terapan dari optika disebut optical engineering

# Cabang Ilmu dalam Optika



# Optika klasik

- Optika klasik terbagi menjadi dua bidang:
  1. Optika Geometris
  2. Optika Fisis

# Optika Geometris

- Optika Geometris, atau optika sinar, menjelaskan perambatan cahaya dalam bentuk berkas-berkas sinar. Berkas sinar dibengkokkan/dibelokkan pada antarmuka dua medium yang berbeda.
- Berkas sinar dalam optika geometris adalah objek abstrak atau instrumen yang tegak lurus terhadap muka gelombang dari gelombang optik sesungguhnya.
- Optika geometris memberikan aturan/hukum perambatan berkas sinar ini yang intinya menunjukkan bagaimana muka gelombang sesungguhnya tersebut merambat.



# Bahasan dalam Optika Geometris

- Cermin
- Lensa
- Prisma

# Cermin

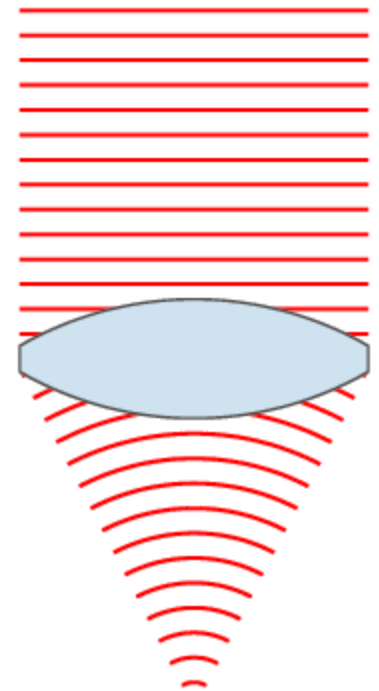
- Cermin adalah sebuah benda dengan permukaan yang dapat memantulkan cahaya yang datang padanya dan cukup halus untuk membentuk sebuah bayangan
- Macam-macam cermin: Cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung.





# Lensa

- Lensa adalah sebuah divais optik dengan simteri axial sempurna yang dapat mentransmisikan dan membiaskan cahaya, mengumpulkan dan menyebarkan berkas sinar.
- Lensa sederhana terdiri dari sebuah elemen optik.
- Lensa paduan tersusun atas beberapa lensa sederhana
- Lensa biasanya terbuat dari gelas atau plastik transparan



# Prisma

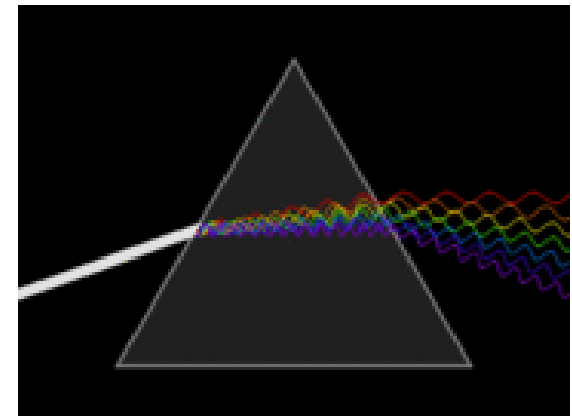
- Prisma adalah elemen optik transparan dengan permukaan rata yang diupam yang dapat membiaskan cahaya.
- Bentuk geometri prisma adalah segitiga dengan dasar segitiga dan sisi-sisi segiempat.
- Prisma biasanya terbuat dari gelas, tetapi dapat juga terbuat dari bahan yang memiliki sifat transparan.
- Prisma dapat digunakan untuk menguraikan cahaya ke dalam spektrum warna (warna pelangi). Prisma dapat juga digunakan untuk memantulkan cahaya atau untuk memisahkan cahaya ke dalam komponen-komponen yang berbeda polarisasinya.



# Prinsip Kerja Prisma



- Cahaya berubah kecepatannya ketika bergerak dari udara menuju prisma. Perubahan kecepatan ini menyebabkan cahaya dibiaskan dan memasuki medium baru pada sudut yang berbeda (prinsip Huygen). Besar sudut pembelokkan cahaya bergantung pada sudut datang cahaya terhadap permukaan prisma dan bergantung pada rasio indeks bias dua medium tersebut (hukum Snellius). Indeks bias dari kebanyakan material (misalnya gelas) bergantung dari panjang gelombang atau warna cahaya yang digunakan (dikenal dengan gejala dispersi). Hal ini menyebabkan cahaya dengan warna berbeda dibiaskan secara berbeda dan meninggalkan prisma dengan sudut yang berbeda pula, sehingga dapat menciptakan efek yang sama seperti pelangi. Efek ini dapat digunakan untuk memisahkan cahaya putih ke dalam spektrum warna.



# Optika Fisis

- Optika fisis atau optika gelombang dibangun atas dasar prinsip Huygen ► dan model-model perambatan muka gelombang yang kompleks melalui sistem optik, yang meliputi amplitudo dan fase gelombang.
- Prinsip dan model tersebut biasanya diaplikasikan secara numerik pada pemrograman komputer, sehingga dapat menghitung difraksi, interferensi, polarisasi.

# OPTIKA MODERN

- *Optika Modern meliputi wilayah* optical science dan optical engineering yang biasanya berhubungan dengan sifat-sifat elektromagnetik atau kuantum.
- Topik dalam Optika Modern: Laser, serat optik, Holografi, dst.

# LASER



- Laser adalah sebuah divais yang dapat mengemisikan cahaya (radiasi elektromagnetik) melalui proses yang dinamakan emisi terstimulasi. LASER berasal dari singkatan *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*. Cahaya Laser biasanya koheren, artinya bahwa cahaya diemisikan dalam berkas yang hampir konvergen atau dapat dikonvergenkan melalui komponen optik seperti lensa. Biasanya, laser dipandang sebagai emisi cahaya dengan spektrum panjang gelombang yang pendek, padahal beberapa laser mengemisikan cahaya dengan spektrum panjang yang lebar. Koherensi dari emisi laser adalah jelas, sedangkan sumber cahaya lainnya mememisikan cahaya yang inkoheren yang memiliki fase yang bervariasi terhadap posisi dan waktu.



# Serat Optik

- Serat optik adalah sebuah serat gelas atau serat plastik yang membawa cahaya sepanjang panjangnya (along its length). Serat optik digunakan secara luas pada sistem komunikasi serat optik yang memungkinkan data ditransmisikan dengan kapasitas besar, kecepatan tinggi, dan jarak jauh. Serat optik lebih banyak digunakan untuk keperluan transmisi komunikasi ini dikarenakan sifatnya yang rendah loss energi dan tahan terhadap gangguan interferensi elektromagnetik. Serat optik sering juga digunakan sebagai sensor.



# Holografi



- **Holography** adalah teknik penghamburan cahaya dari sebuah objek untuk direkam dan kemudian direkonstruksi sehingga dia akan muncul jika objek itu memiliki posisi yang relatif sama terhadap rekaman medium saat direkam. Bayangan akan berubah selama posisi dan sudut pandang berubah dalam cara yang sama sehingga objek masih tetap terlihat ada dan rekaman bayangan (**hologram**) muncul dalam bentuk tiga dimensi.
- Teknik holografi dapat juga digunakan sebagai penyimpan, pencari data, dan pemroses informasi.

