

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

**UJI KEDATARAN PERMUKAAN BAHAN TRANSPARAN
DENGAN INTERFEROMETRI**

SELESAI

PAMERAN

Oleh :

Drs. HAMDANI

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

16 JAN 1995



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP/OPF Unair 1990/1991

SK. Rektor Nomor : 7744/PT.03.H/N/1990

Nomor Urut : 29

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

13/LP/PUA/H/93

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

IKK3
KK
535.4
Ham
U

**UJI KEDATARAN PERMUKAAN BAHAN TRANSPARAN
DENGAN INTERFEROMETRI**

Oleh :

Drs. HAMDANI

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP/OPF Unair 1990/1991

SK. Rektor Nomor : 7744/PT.03.H/N/1990

Nomor Urut ; 29

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

UJI KEDATARAN PERMUKAAN BAHAN TRANSPARENT
DENGAN INTERFEROMETRI

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

13 / LP / PUA / H / 93



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
Jember, 13 Desember 1993
Dik. Retan Nomor : 200/1993/1000
Jember, 13 Desember 1993

RINGKASAN PENELITIAN

Judul Penelitian : Uji Kedataran Permukaan Bahan
 Transparan dengan Interferometri
 Peneliti : Drs. Hamdani
 Fakultas : MIPA Universitas Airlangga
 Sumber biaya : DIP OPF Universitas Airlangga
 tahun 1990/1991
 SK Rektor No. 7744/PT03.H/N/1990
 Tanggal 24 September 1990.

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kedataran permukaan bahan transparan (glas dan plastik) dengan metode interferometri.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium optik Fisika FMIPA Universitas Airlangga, dengan seperangkat alat optik yang disusun sedemikian rupa sehingga menghasilkan interferensi. Sebagai sumber cahaya dipakai Laser He-Ne dengan panjang gelombang 6328 Å. Sebagai bahan uji dipakai gelas dan plastik berbentuk pelat plan paralel dan berbentuk lensa. Tiap-tiap bahan uji mempunyai kualitas yang berbeda. Data yang diperoleh berupa pola-pola interferensi, yaitu pola gelap-terang yang berselang-seling.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. bentuk pola-pola interferensi yang dihasilkan ditentukan oleh bentuk lapisan udara yang diapit oleh permukaan bahan uji dan permukaan acuan.
2. lapisan udara yang terbentuk di antara dua permukaan bahan transparan yang ketebalannya dalam orde panjang gelombang laser He-Ne dapat terjadi interferensi.
3. dengan menganalisa pola-pola interferensi yang terjadi dapat diketahui bentuk permukaan bahan uji

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka diharapkan bahan uji tersebut dapat diketahui profil permukaannya untuk kemudian dapat ditingkatkan kualitasnya.

KATA PENGANTAR

Penelitian dengan judul "Uji Kedataran Permukaan Bahan Transparan dengan Interferometri" ini bertujuan memanfaatkan gejala Fisika interferensi untuk keperluan praktis yaitu mengetahui profil permukaan suatu bahan transparan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan dalam teknik untuk pengujian kedataran permukaan sampai pada orde panjang gelombang cahaya laser.

Penelitian ini dapat selesai karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Pimpinan Lembaga Penelitian Universitas Airlangga,
2. Pimpinan FMIPA Unair, Ketua Jurusan Fisika,
3. Bapak Prof. Abdulbasir sebagai pembimbing dalam penelitian ini,
4. serta sdr. Khanam Mukhlison yang telah membantu dalam pengambilan gambar dalam penelitian ini.

Penulis sadar sepenuhnya penelitian ini masih banyak kekurangannya. Untuk itu Segala saran diterima dengan senang hati.

Surabaya, 15 Juni 1991

Hamdani

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Asumsi Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Interferensi	4
2.2. Interferensi pada lapisan tipis	6
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1. Lokasi Penelitian	14
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	14
3.3. Cara Kerja	14
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang masalah

Seringkali di dalam praktek orang dihadapkan pada masalah yang berhubungan dengan kedataran permukaan atau kontur suatu permukaan bahan transparan. Misalnya lensa atau cermin yang kontour permukaannya tidak tidak rata, akan menghasilkan bayangan yang terdistorsi.

Contoh yang lain di dalam teknik untuk mengukur kedataran/kerataan bagian-bagian mesin diperlukan bahan yang kerataannya dapat dijadikan acuan.

Selanjutnya setelah bentuk permukaan suatu bahan transparan diketahui dan ternyata belum sesuai dengan yang diharapkan, dapat dilakukan penghalusan pada bagian-bagian yang diperlukan dengan tepat.

Metode interferometri banyak digunakan dalam pengukuran Fisika dan teknik. Beberapa contoh seperti pengukuran pergeseran akibat tekanan, pengukuran indeks bias bahan transparan dan gas, pemantauan perubahan suhu, pengukuran ketebalan, uji kedataran bahan transparan dan lain-lain.

Metode interferometri ini pada prinsipnya didasarkan pada gejala fisika yang disebut interferensi (perpaduan) dua berkas cahaya. Hasil perpaduannya berupa pola-pola gelap terang. Dengan jalan menganalisis pola-pola

interferensi tersebut dapat dilakukan pengukuran atau pengujian seperti tersebut di atas

Keuntungan uji kedataran dengan metode ini diharapkan sampai orde panjang gelombang cahaya yang digunakan, dan tidak perlu menimbulkan kerusakan pada bahan yang diuji.

Pola interferensi dua berkas cahaya dapat terjadi di suatu lokasi dekat sebuah lapisan dielektrik tipis yang berada di antara dua bahan transparan yang disinari dengan cahaya monokromatis difuse. Pola-pola interferensi itu berupa garis-garis gelap terang yang berselang-seling, bentuk dan jaraknya bergantung pada bentuk lapisan dielektrik.

1.2. Rumusan Masalah

Mengingat interferometri berdasarkan pada interferensi yang terjadi pada lapisan dielektrik yang ada di antara dua bahan transparan, maka dapat diajukan permasalahan sebagai berikut: 1. berapa besarkah tebal lapisan udara di antara dua bahan transparan masih dapat menghasilkan pola interferensi?

2. dapatkah pola interferensi tersebut untuk mengetahui profil permukaan bahan uji?

1.3. Asumsi Penelitian

Diasumsikan bahwa indeks bias udara di antara permukaan bahan uji dan acuan sama dengan indeks bias udara diatas acuan dan sama dengan satu.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Memanfaatkan gejala fisika interferensi untuk keperluan praktis.
2. Mengetahui bentuk permukaan bahan transparan (gelas dan plastik).

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pihak yang ingin mengetahui profil permukaan benda transparan.

BAB II

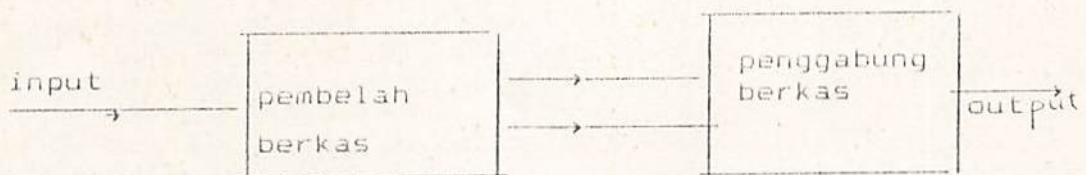
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Interferensi

Interferensi cahaya adalah perpaduan antara dua atau lebih berkas cahaya pada suatu titik atau bidang.

Bila cahaya-cahaya yang berpadu tersebut monokromatis, dan berasal dari satu sumber yang sama, hasil interferensinya berupa pola gelap terang yang berselang-seling dan dapat dilihat oleh mata tanpa bantuan alat. Pola-pola interferensi ini disebut frinji (fringe).

Untuk memperoleh interferensi cahaya, secara umum dapat digambarkan dengan diagram blok berikut



Gb. 1. Interferensi cahaya

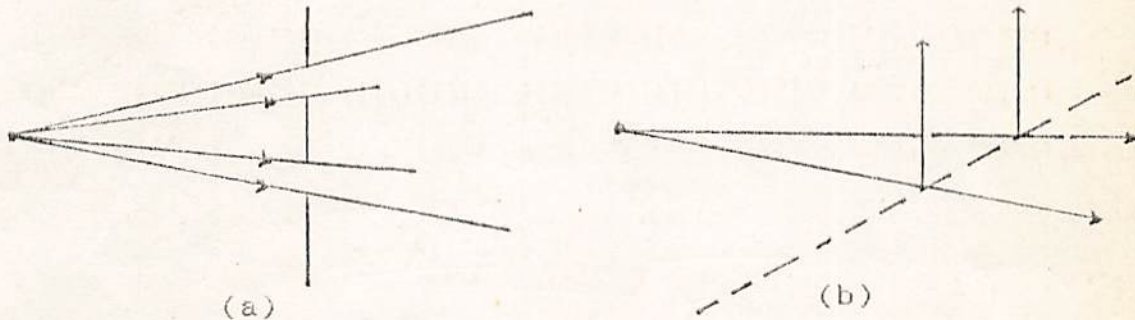
Pola terang terjadi bila komponen-komponen yang berpadu mempunyai fase sama atau berbeda fase $2n$. Karena fasenya sama, maka perpaduannya saling memperkuat. Pola interferensi gelap dihasilkan oleh perpaduan yang

saling memperlemah, hal ini terjadi bila komponen-komponennya mempunyai beda fase kelipatan gasal dari π .

Berdasarkan cara membagi berkas cahaya masukan, interferensi dapat dibedakan menjadi dua:

a. Pembagian muka gelombang

Cahaya dari sumber dibagi menjadi dua berkas atau lebih dengan melewatkan berkas dari sumber itu pada celah ganda yakni dua atau lebih, kemudian disatukan kembali (lihat gambar 2a)



Gb.2. Interferensi dengan ^{pembagian} muka gelombang (a), dengan pembagian amplitudo (b).

Interferensi dengan pembagian muka gelombang ini misalnya interferensi dengan celah banyak atau celah dua seperti pada percobaan Young.

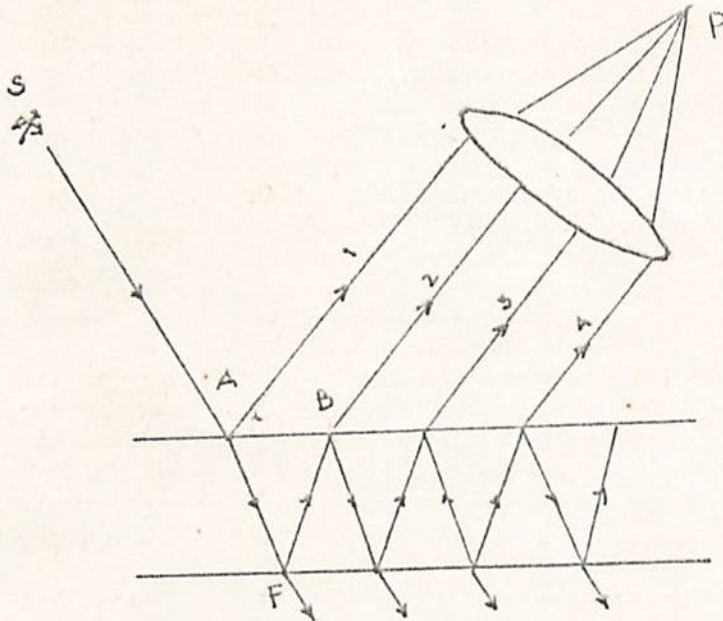
b . Pembagian Amplitudo

Cahaya dari sumber dibagi menjadi dua oleh permukaan setengah pemantul (semi reflecting surface), sebagian berkas dipantulkan dan sebagian lain diteruskan (gb.2b). Interferensi yang diperoleh dengan cara ini misalnya interferensi pada interferometer Michelson.

Yang akan menjadi dasar interferensi dalam tulisan ini adalah cara pembagian amplitudo.

2.2. Interferensi pada lapisan tipis

Seberkas cahaya dari sumber S dikenakan pada permukaan suatu lapisan di A pada gambar 3.



Gb.3. Interferensi pada lapisan tipis

Sebagian cahaya ini akan dipantulkan menjadi berkas 1 dan sebagian yang lain dibiaskan ke arah AF

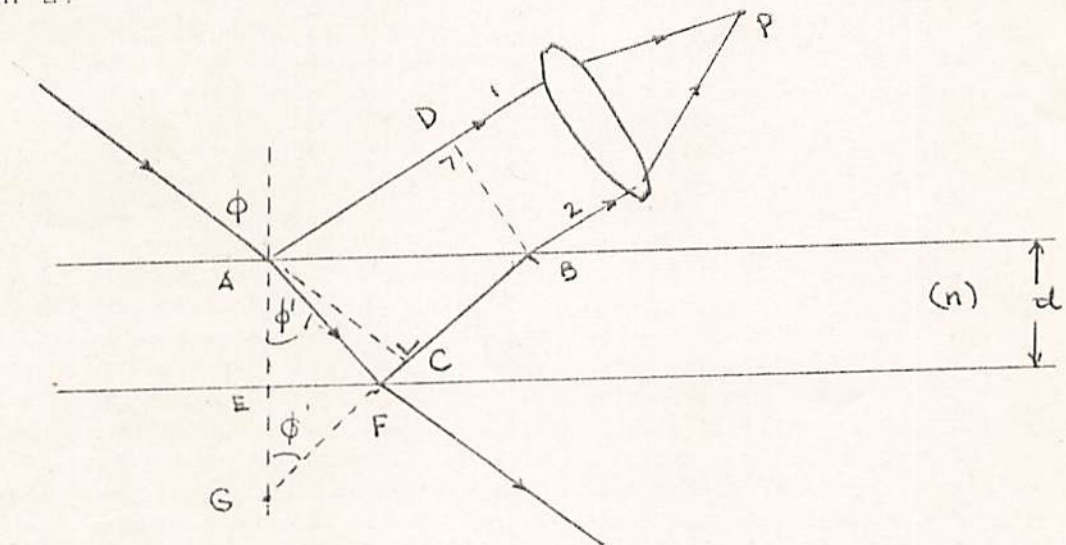
Setelah sampai di F bagian berkas ini sebagian dipantulkan ke B dan sebagian yang lain dibiaskan ke H. Di B sinar FB dibagi lagi. Proses demikian ini berlangsung terus, dan menghasilkan dua kelompok sinar-sinar sejajar, masing-masing pada sisi lapisan atas dan bawah. Tentu saja sinar-sinar tersebut intensitasnya berkurang mulai dari pertama, kedua, berikut seterusnya.

Jika sinar-sinar sejajar hasil pantulan dikumpulkan dengan sebuah lensa, dan difokuskan di titik P, tiap-tiap sinar melintasi jarak yang tidak sama dan jumlahan fase-fasenya dapat menghasilkan interferensi destruktif, atau konstruktif di titik P tersebut.

Pada gambar 3, L dapat berupa lensa, atau mata kita dan P adalah titik di retina.

Untuk mendapatkan beda fase antara sinar-sinar ini, pertama-tama harus ditinjau beda lintasan optik antara sepasang sinar yang berdekatan misalnya sinar 1 dan 2.

Pada gambar 4 berikut ini dijelaskan interferensi sinar 1 dan 2.



Gb.4. Interferensi dua sinar pada lapisan tipis.

Dari gambar tersebut d adalah tebal lapisan, n indeks bias bahan lapisan, λ panjang gelombang cahaya, ϕ dan ϕ' berturut-turut adalah sudut datang dan sudut bias.

Jika BD tegak lurus sinar 1, panjang lintasan optik sinar dari D dan B ke fokus lensa sama. Mulai dari titik A, sinar 2 mempunyai lintasan AFB di dalam lapisan dan sinar 1 menempuh lintasan AD di udara. Beda lintasan optik dua sinar ini adalah:

$$\Delta = n(\text{AFB}) - \text{DA} \quad (1)$$

Bila BF diperpanjang sampai memotong perpanjangan AE, misalnya di titik G, maka $\text{AF} = \text{GF}$, sebab sudut datang sama dengan sudut pantul di permukaan bawah lapisan.

Dengan demikian dapat dituliskan:

$$\begin{aligned} \Delta &= n(\text{GB}) - \text{AD} \\ &= n(\text{GC} + \text{CB}) - \text{AD} \end{aligned} \quad (2)$$

AC adalah garis tegak lurus FB, sehingga garis AC dan BD menunjukkan dua muka gelombang yang berturutan dari sebuah gelombang yang dipantulkan oleh permukaan bawah lapisan.

Panjang lintasan sinar yang berada di antara dua muka gelombang tersebut harus sama, sehingga dapat dituliskan:

$$n(\text{CB}) = \text{AD}.$$

Bila persamaan ini dimasukkan ke persamaan (2) didapat:

$$\begin{aligned} \Delta &= n(\text{GC}) \\ &= n(2d \cos \phi) \end{aligned} \quad (3)$$

Bila beda lintasan ini (persamaan (3)) merupakan kelipatan bulat dari panjang gelombang yang dipakai, maka diharapkan sinar 1 dan 2 sampai di fokus lensa sefase satu sama lain dan menghasilkan intensitas maksimum.

Tetapi perlu diingat bahwa kenyataannya sinar 1 mengalami perubahan fase π pada saat pantulan berlangsung, sedangkan sinar 2 tidak mengalami pembalikan fase karena pantulan internal. Akhirnya keadaannya:

$$2nd \cos \phi = m\lambda \quad \text{minimum} \quad (4)$$

dengan $m = 0, 1, 2, 3, \dots$, adalah orde interferensi. Dari sini berarti interferensi sinar 1 dan 2 yang memenuhi persamaan (4) destruktif.

Bagaimana fase-fase sinar yang lain, 3, 4, 5, ... dan seterusnya?

Geometrinya sama dengan untuk sinar 1 dan 2, beda lintasan sinar 2 dan 3 juga menurut persamaan (3), tetapi beda kedua sinar ini merupakan sinar-sinar pantul internal, sehingga jika persamaan (4) dipenuhi, maka haruslah sinar 3 sefase dengan sinar 2.

Demikian juga dengan sinar-sinar 4 dan 5 dan seterusnya memiliki fase yang sama dengan sinar 2.

Bila sinar-sinar yang berinterferensi memenuhi persamaan

$$2nd \cos \phi = (m + 1/2)\lambda, \quad \text{maksimum} \quad (5)$$

maka sinar 2 sefase dengan sinar 1, dan sinar 3, 5, 7, dst harus berlawanan fase dengan sinar-sinar 2, 4, 6, ...dst.

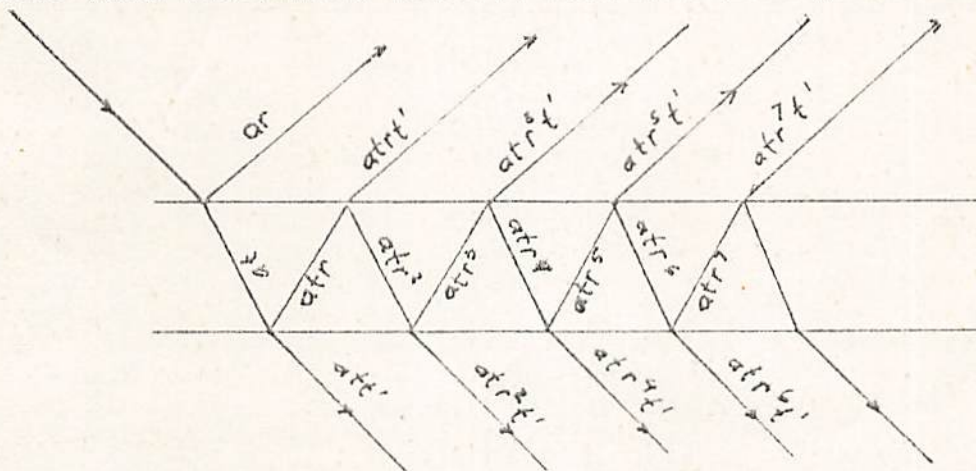
Jika intensitas sinar 2 lebih kuat daripada sinar 3, sinar 4 lebih kuat daripada sinar 5 dst., pasangan-pasangan sinar tersebut tak dapat saling meniadakan; dan jika pasangan-pasangan sinar itu bergabung dengan sinar 1

terjadi intensitas maksimum.

Kondisi intensitas minimum, sinar 2 berlawanan fase dengan sinar 1, tetapi sinar 1 mempunyai amplitudo yang lebih besar daripada amplitudo sinar 2, sehingga keduanya tidak akan menghasilkan intensitas nol.

Kita akan menunjukkan bahwa penambahan sinar-sinar 3, 4, 5, ... yang kesemuanya sefase dengan 2 akan memberikan amplitudo yang akan menambah gelapnya interferensi saat minimum.

Dengan memakai a untuk amplitudo sinar datang, r untuk bagian sinar terpantul dan t atau t' untuk bagian sinar yang diteruskan seperti terlihat pada gambar 5



Gb.5. Amplitudo sinar-sinar yang berinterferensi pada lapisan tipis.

Dengan menambahkan semua amplitudo sinar-sinar pantul internal di bagian atas lapisan, dapat ditulis:

$$\begin{aligned}
 A &= atrt' + atr^3t' + atr^5t' + atr^7t' + \dots \\
 &= atrt'(1 + r^2 + r^4 + r^6 + \dots)
 \end{aligned}$$

Nilai $r < 1$, sehingga deret dalam kurung menjadi $\frac{1}{1 - r}$

$$\text{atau } A = ar + \frac{1}{1 - r^2}$$

Dengan cara Stokes dapat diturunkan: $tt' = 1 - r^2$,
sehingga didapat :

$$A = ar \quad (6)$$

Tampak dari gambar 5 di atas bahwa amplitudo gabungan (persamaan (6)) sama dengan amplitudo sinar pantul yang pertama, sehingga persamaan (4) dapat menghasilkan interferensi minimum sempurna.

Dari persamaan (5) terlihat bahwa suatu frinji terang bersesuaian dengan beda lintasan dan untuk m tertentu.

Untuk sembarang pola interferensi, nilai ϕ tetap, sehingga bentuk pola itu berbentuk busur lingkaran. Jadi tiap-tiap frinji yang 9 terjadi akibat interferensi komponen-komponen berbeda lintasan pada lapisan tipis yang dilaluinya.

Apabila komponen-komponen cahaya yang berinterferensi itu melewati tempat kedudukan titik yang mempunyai ketebalan sama dan berbentuk lingkaran, maka frinji yang terjadi berupa lingkaran, demikian juga bentuk-bentuk frinji yang lain ditentukan oleh lapisan tipis yang dilaluinya.

Untuk mendapatkan pola interferensi yang besar dan banyak diperlukan cahaya yang menyebar (difuse). Jika

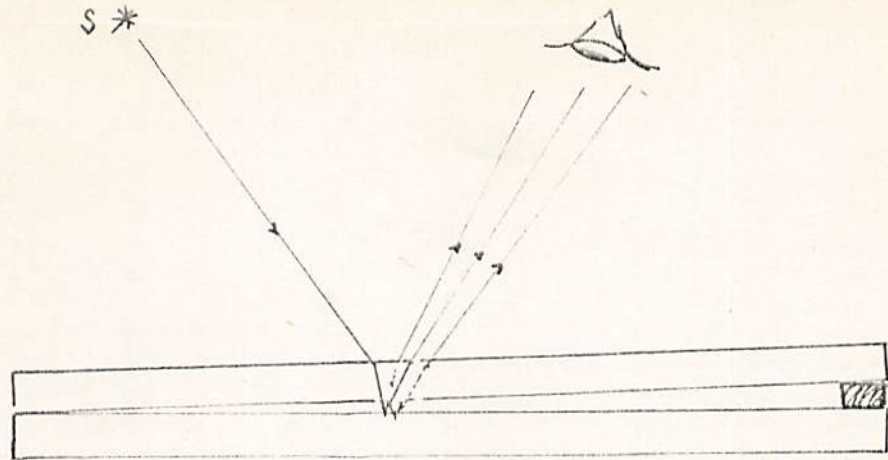
sumber S (pada gambar 3) sumber titik dan sinarnya sejajar, maka yang sampai ke mata hanya sinar-sinar dengan sudut pantul yang sama (sesuai dengan hukum pemantulan dan akan terfokuskan di titik F dan hanya berupa satu titik saja yang akan terlihat terang atau gelap.

Bila sumber cahaya tidak terlalu jauh, yang berarti sinar menyebar akan di dapat pola interferensi yang kabur, tetapi akan diperoleh titik interferensi yang banyak dari berbagai sudut pantul. Pola-pola interferensi tersebut akan terlihat oleh mata hanya bila lapisan itu sangat tipis. Untuk lapisan yang tebal akan menyebabkan sinar-sinar pantul akan berjarak jauh dari mata, dan hanya beberapa saja (dekat dengan normal) yang akan masuk ke mata.

Jelas tak akan ada frinji dengan kondisi seperti ini.

Pola interferensi pada lapisan dielektrik tipis dengan ketebalan sama

Bila lapisan dielektrik (tipis) bukan bidang sejajar melainkan kedua permukaannya membentuk sudut tertentu seperti tampak pada gambar 6, maka sinar-sinar yang berinterferensi masuk ke mata tidak sejajar tetapi menyebar dari sebuah titik dekat ujung lancip lapisan.



Gb.6. Interferensi pada lapisan berbentuk taji (wedge)

Bila kedua bidang yang mengapit lapisan tipis itu keduanya rata sempurna, maka lapisan tipis itu berbentuk taji (wedge) dan pola interferensi yang dihasilkan berupa garis-garis lurus. Tiap-tiap garis lurus itu menunjukkan tebal lapisan yang sama.

Bila lapisan dielektrik yang terbentuk di antara dua permukaan, salah satu daripadanya rata sempurna tetapi yang lain tidak, maka pola-pola interferensi yang terjadi bentuknya tidak teratur.

Untuk sembarang pola terang yang dekat dengan garis normal ($\phi = 0$), persamaan (5) menjadi :

$$2nd = (m + \frac{1}{2})\lambda \quad (7)$$

Yang berarti untuk nilai m (orde tertentu), tebal lapisan d konstan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Optik Fisika FMIPA universitas Airlangga Surabaya.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan

- a. film HR 400
- b. pelat gelas plan paralel
- c. lensa cekung
- d. lensa cembung
- e. lensa dari plastik
- f. plastik dari pasaran (mutu rendah)

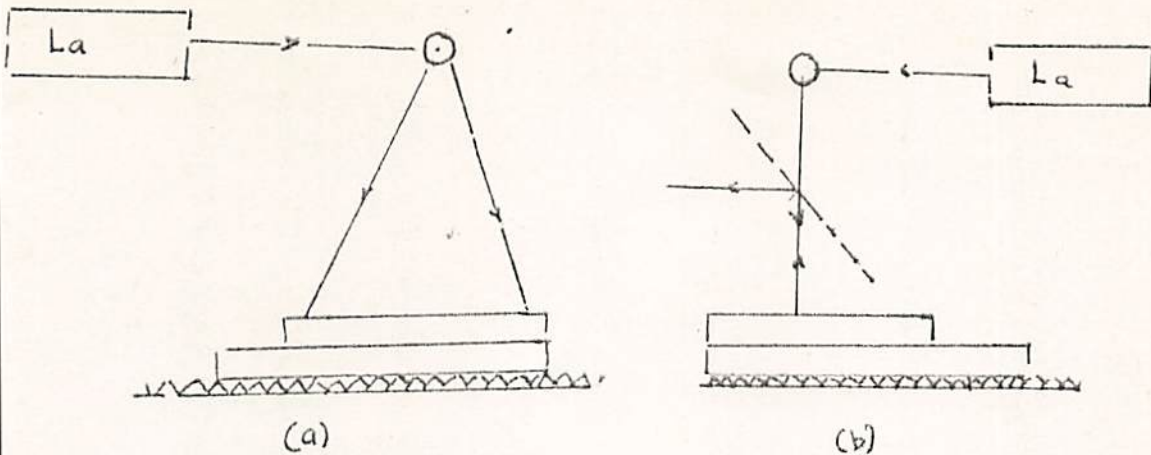
3.2.2. Alat-alat yang dipakai untuk penelitian

Alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini terdiri dari laser He-Ne lengkap dengan catu dayanya, bola ping pong, kain hitam dan kamera foto.

3.3. Cara Kerja

3.3.1. Susunan Alat

Dibuat susunan alat sebagai gambar 7 berikut:



Gb.7. Susunan alat untuk pengujian kedataran permukaan

Sinar laser He-Ne dikenakan pada bola ping-pong (bp) yang berlobang kecil (kira-kira sama dengan diameter berkas laser). Cahaya laser dapat masuk ke dalam bp dan dihamburkannya ke segala arah. Sebagian dari cahaya terhambur ini mengenai pelat acuan dan kemudian bahan uji. Pelat acuan diletakkan di atas bahan uji. Bahan uji diletakkan di atas kain hitam, agar tidak terjadi pantulan oleh permukaan bawah bahan uji.

Untuk meyakinkan bahwa tidak ada atau kotoran yang menempel pada bahan uji maupun pelat acuan, keduanya dibersihkan dengan cairan pembersih dan tisu lensa, kemudian dibersihkan dengan sikat halus untuk menghilangkan debu yang tertinggal sesudah dibersihkan dengan cairan.

Antara bahan uji dan pelat acuan terdapat lapisan udara yang tebal tipisnya menurut bentuk permukaan bahan uji.

Apabila satu titik ke titik lain terletak pada ketebalan yang tidak sama, sedangkan perbedaannya masih dalam orde panjang gelombang cahaya laser, maka akan terjadi pola-pola interferensi. Pola-pola interferensi tersebut dapat dicari dengan cara menggeser-geser bahan uji bersama-sama dengan pelat acuan atau menggeser bahan acuan saja. Oleh karena pola interferensi yang terjadi sangat kecil, langkah ini dilakukan dengan hati-hati dan pelan-pelan.

Setelah pola interferensi tampak, diupayakan pola tersebut tepat di tengah bayangan bp. Selanjutnya bayangan pola-pola interferensi dipotret dengan kamera.

3.3.2. Pemotretan

Pengambilan gambar pola interferensi dilakukan dengan menambahkan lensa close-up +8 pada tustel foto. Berikut ini adalah foto lensa-lensa close-up tersebut.

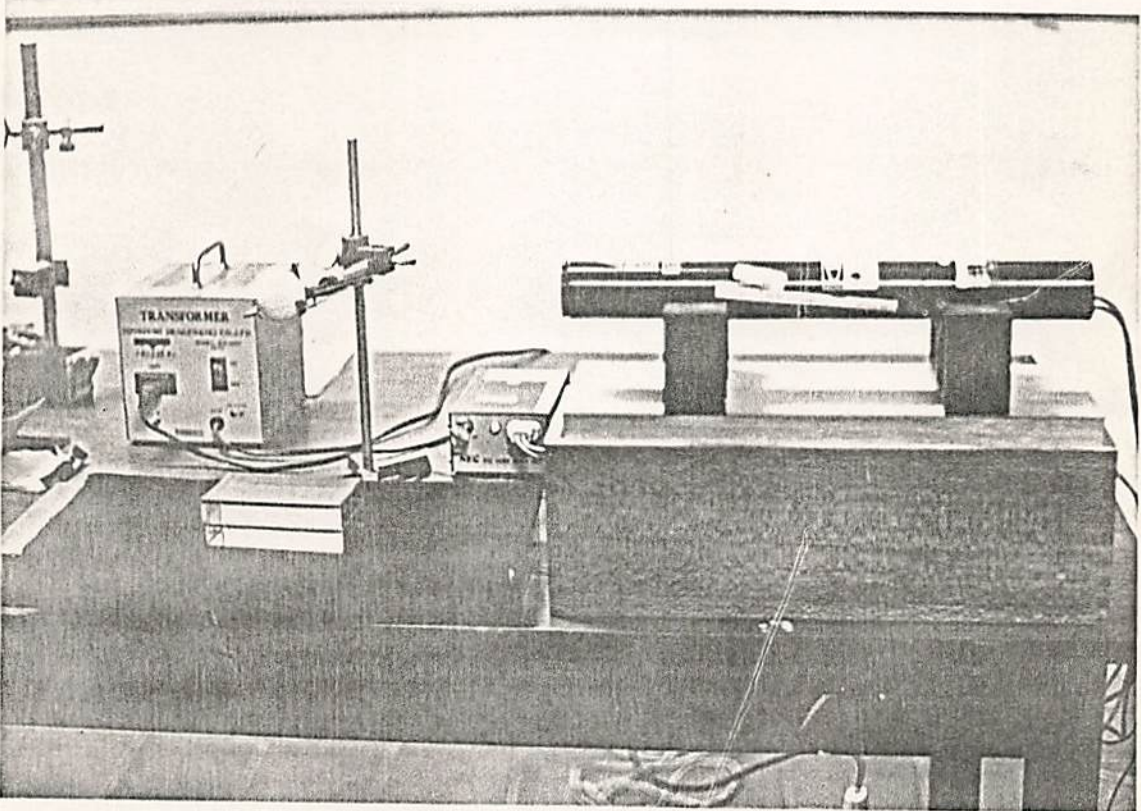


Gb.8 Foto lensa close-up

Oleh karena intensitas pola interferensi sangat lemah dipakai susunan alat gambar 7 (b) dan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. ruang harus digelapkan
- b. waktu penyinaran (*exposure*) kira-kira 10s. Waktu ini diperoleh dengan coba-coba.
- c. digunakan film dengan kepekaan tinggi (*HR 400*)

Foto lengkap peralatan yang digunakan untuk percobaan disajikan pada gambar berikut:



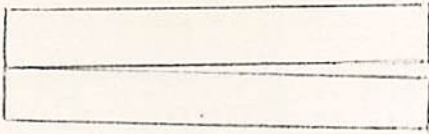
Gb.9 Foto susunan alat untuk pengujian kedataran permukaan

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Susunan alat yang dipakai untuk eksperimen adalah seperti gambar 9b. Susunan ini dipilih karena intensitas cahaya pola interferensi yang terjadi lebih kuat daripada menggunakan susunan alat seperti pada gambar 9a. Dengan memakai *beam splitter*, cahaya terbagi dua dan cahaya yang teramati (tertangkap kamera) hanya cahaya yang dipantulkan oleh *beam splitter*. Keuntungan dengan menggunakan *beam splitter* ini pola interferensi yang terjadi cara mengamatinya lebih mudah. Dengan cara kedua (gb.9b) intensitas pola interferensi relatif lebih kuat dan gambar yang terekam tampak lebih jelas.

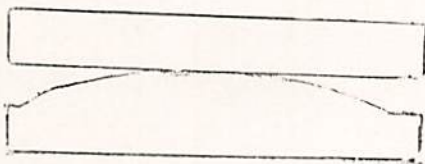
Pola-pola interferensi untuk beberapa bentuk permukaan bahan transparan dengan pelat acuan yang berupa gelas plan paralel yang dalam hal ini diasumsikan rata sempurna (asumsi ini diuji dengan terbentuknya cincin newton), disajikan pada gambar 10. (a), (b), (c), (d), (e), dan (f).

Gambar 10. (a), lapisan udara antara pelat acuan dan bahan uji berbentuk taji (*wedge*), yaitu permukaan bahan uji hampir rata sempurna. Pola interferensi yang terjadi berupa garis-garis lurus gelap-terang berselang-seling dengan jarak yang sama.



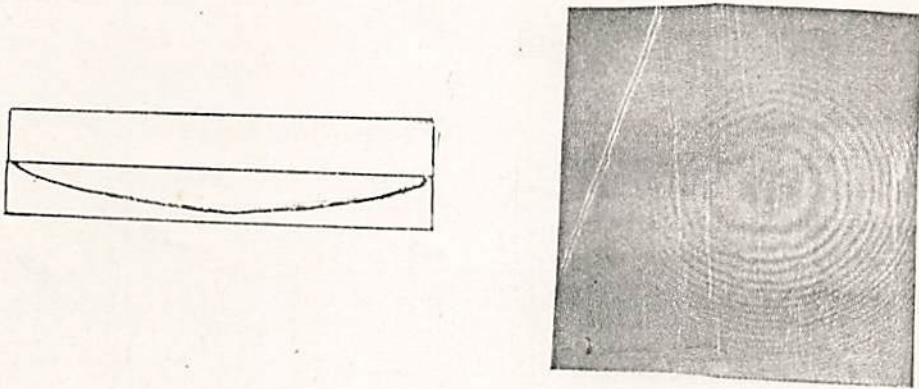
Gambar 10.(a) Gelas plan paralel

Gambar 10.(b), Pola interfrensi yang terjadi berbentuk lingkaran-lingkaran gelap terang yang berselang-seling dan konsentris dengan bagian pusat terang. Pola seperti ini dihasilkan oleh interfrensi cahaya difuse yang melalui lapisan udara yang dibentuk oleh permukaan uji yang sferis cembung. Tiap-tiap lingkaran menggambarkan ketebalan lapisan udara yang sama. Hal ini sesuai dengan teori yang disajikan dalam bab III.



Gambar 10.(b) Lensa cembung datar

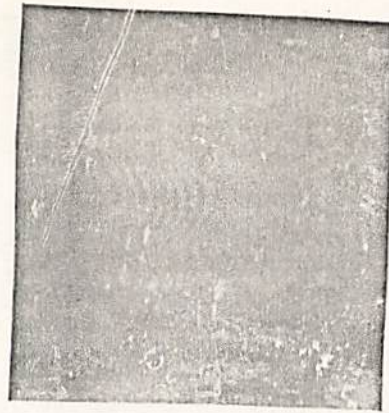
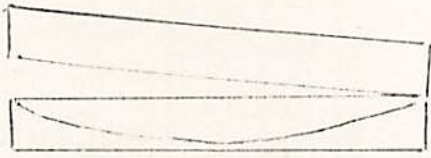
Gambar 10.c adalah pola-pola interferensi berbentuk lingkaran gelap terang sepusat, dengan pusat gelap. Pola ini terbentuk oleh cahaya difus yang melewati lapisan udara, dimana lapisan udara diapit oleh bahan uji yang permukaannya bola cekung dan diatasnya permukaan pelat acuan.



Gambar 10.(c) Lensa cekung

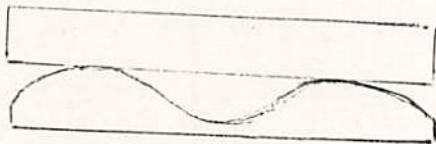
Pusat lingkaran pola interferensi ini gelap karena terjadi pembalikan fase akibat pantulan internal (oleh permukaan cekung bahan uji). Pola semacam ini terjadi pada cincin Newton. Tampak juga bahwa bentuk lingkarannya tidak sempurna, yang berarti lengkung sferisnya tidak sempurna.

Gambar 10.(d), pola interferensi yang dihasilkan oleh lapisan udara yang diapit oleh permukaan datar acuan dengan permukaan cekung sferoid (mendekati lengkung bola) bahan uji. Bentuk pola interferensinya adalah mendekati bentuk elips, dengan pusat gelap.



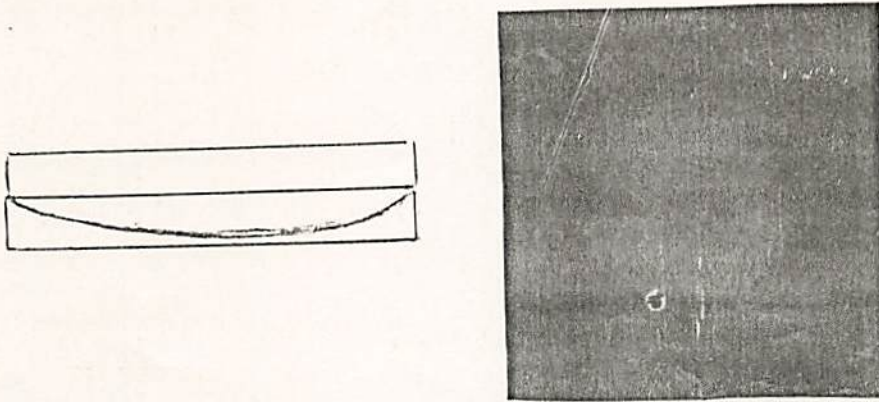
Gambar 10.(d) Plastik bentuk sadel

Gambar 10.(e), pola-pola interferensi yang terdiri atas dua pola menyerupai lingkaran, tetapi tetapi tidak sempurna dengan kedua pusat lingkaran itu terang. Pola semacam ini dihasilkan oleh lapisan udara yang berada di antara permukaan datar pelat acuan dan permukaan bahan uji dua sferis cembung. Di antara kedua lingkaran itu terdapat pola menyerupai hiperbol, pola ini dihasilkan oleh permukaan bahan uji berbentuk sadel.



Gambar 10.(e) Plastik dengan dua permukaan cembung

Bila bahan uji yang mengapit lapisan udara tersebut tidak teraur sama sekali, pola-pola interferensinya ditunjukkan pada gambar 10.(f). Bahan uji yang terakhir ini adalah gelas bermutu rendah dan tipis.



Gambar 10.(f) Plastik mutu rendah

MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Lapisan udara yang terbentuk di antara dua permukaan bahan transparan yang ketebalannya masih dalam orde panjang gelombang cahaya mengenainya dapat terjadi pola-pola interferensi.

Bentuk pola-pola interferensi yang terjadi bergantung pada bentuk lapisan udara yang diapit oleh dua permukaan bahan transparan.

Dengan menganalisa pola-pola interferensi yang terjadi pada lapisan udara di antara dua permukaan bahan transparan yang salah satu permukaannya rata sempurna dapat diketahui bentuk permukaan bahan transparan yang lain.

5.2. Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipakai untuk mengetahui kualitas permukaan bahan transparan seperti gelas dan plastik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jenkins, Francis A., and White, Harvey E., Fundamentals of Optics, 4th., ed., McGraw-Hill Book Company, Tokyo, 1982.
2. Kallard, T., Exploring Laser Light, Optosonic Press, 1977
3. Hecht-Zajac, Optics, Addison-Wesley Publishing Company, London, 1974.
4. Harvey Pamer, C., Optics Experiments and Demonstrations, The John Hopkins press, Baltimore, 1969.
5. Born Max and Emil Wolf, Principles of Optics, 5th., ed., Pergamon Press, New York, 1975.

