BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Holografi adalah suatu proses perekaman optik yang menghasilkan bayangan tiga dimensi yang didasarkan pada peristiwa interferensi. Film yang menghasilkan bayangan tiga dimensi ini disebut hologram. Istilah hologram berasal dari bahasa Yunani "holos" yang berarti seluruh atau utuh dan "gram" yang berarti informasi atau rekaman. Prinsip holografi pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Dennis Gabor pada tahun 1948. Namun hasil yang diperoleh pada saat itu kurang memuaskan karena belum dipakainya sumber cahaya koheren dengan intensitas yang cukup terutama untuk daerah cahaya tampak. Baru sejak laser diperkenalkan pada awal dasa warsa 1960-an holografi berkembang dengan pesat.

Holografi mempunyai kelebihan dibanding fotografi konvensional. Pada fotografi, jika gambar foto dipandang dari berbagai arah, tidak didapatkan sudut-sudut pendekatan baru dan tidak dapat dilihat apa yang terjadi pada sisi benda yang lain. Hal ini disebabkan dalam fotografi hanya distribusi kuadrat amplitudo saja yang direkam dalam proyeksi dua dimensional dari benda pada bidang fotografi. Sedangkan pada holografi, amplitudo dan fase gelombang keduanya direkam pada media perekam sehingga terbentuk

Pembentukan bayangan pada holografi pada prinsipnya terdiri dari dua proses yaitu proses perekaman dan proses rekonstruksi. Pada proses perekaman, gelombang obyek yaitu gelombang berkas hamburan dari obyek direkam pada media perekam dengan cara menginterferensikan gelombang obyek dengan gelombang acuan. Interferensi ini akan menghasilkan pola-pola interferensi atau pola-pola frinji pada media perekam. Selanjutnya media perekam dicuci dengan menggunakan bahan pengembang untuk menimbulkan butir-butir perak pada lapisan permukaannya dan diakhiri dengan larutan penetap sehingga diperoleh hologram. Pada proses rekonstruksi, hologram disinari kembali dengan suatu gelombang cahaya, sehingga obyek yang telah direkam dalam media perekam muncul kembali sesuai dengan bentuk obyek yang sebenarnya.

Pada mulanya dua proses di atas hanya dapat dilakukan dengan bantuan cahaya laser atau cahaya monokromatis. hanya kalangan tertentu yang bisa memanfaatkan hasilnya. Kemudian oleh Lippman dan Denisyuk, hologram ini disempurnakan. Perekaman dilakukan dengan cahaya laser rekonstruksi dilakukan dengan cahaya putih atau polikromatik. Sehingga hasilnya semakin mudah dinikmati oleh masyarakat luas dan semakin memudahkan dalam bidang penelitian, karena untuk melihat hasilnya tidak lagi bergantung pada monokromatik. Karena bisa dilihat dengan cahaya putih, hologram jenis ini sering disebut dengan hologram cahaya putih. Selain itu hologram jenis ini dinamakam juga hologram refleksi, karena bayangan yang dihasilkan hologram

dapat dilihat dengan cara merefleksikan berkas rekonstruksi. Pada hologram yang bayangannya dapat dilihat dengan cara mentransmisikan berkas rekonstruksi atau yang disebut dengan hologram transmisi, jika digunakan cahaya putih untuk rekonstruksi, tiap panjang gelombang cahaya tersebut menghasilkan bayangan obyek yang bergeser satu sama lain sehingga secara keseluruhan akan terbentuk bayangan yang kabur dari berbagai warna sekaligus. Hal ini tidak terjadi pada hologram refleksi karena permukaan hologram akan menginterferensikan cahaya cukup banyak dengan efisiensi refleksi yang tinggi untuk panjang gelombang yang memenuhi syarat Bragg.

Perekaman hologram refleksi didasarkan pada peristiwa interferensi gelombang obyek dan gelombang acuan pada bidang emulsi media perekam dari arah yang saling berlawanan. ini akan menghasilkan pola-pola frinji yang praktis mendekati sejajar dengan permukaan emulsi media perekam, sehingga untuk ini diperlukan media perekam yang cukup tebal emulsinya. Setelah diproses, rekaman pola interferensi atau pola-pola frinji ini berfungsi sebagai kisi (grating) difraksi gelombang rekonstruksi. Berkas rekonstruksi ditentukan oleh syarat Bragg, dengan demikian arah panjang gelombang rekonstruksi menjadi sangat selektif. Jika pada rekonstrusi digunakan cahaya putih maka gelombang yang memenuhi syarat Bragg yang akan menghasilkan bayangan yang tajam.

Dalam studi pembuatan hologram refleksi ini digunakan laser Helium-Neon karena mudah dioperasikan dan ekonomis. Laser Helium-Neon dapat dioperasikan dalam suhu kamar dan dapat secara cepat beroperasi secara kontinyu dan stabil. Dalam hal ini laser Helium-Neon mempunyai panjang gelombang 632,8 nm dimana media perekam banyak digunakan untuk panjang gelombang tersebut.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Yang menjadikan pokok permasalahan dalam pembuatan hologram refleksi ini adalah :

- Bagaimana merancang suatu sistem sederhana yang dapat digunakan untuk pembuatan hologram refleksi.
- Bagaimana menghasilkan pola interferensi atau pola frinji dari dua gelombang yang berinterferensi dari arah yang saling berlawanan.
- Bagaimana memilih media perekam yang paling sesuai untuk pembuatan hologram refleksi.
- Bagaimana melakukan teknik perekaman dan pencucian dengan baik yang dilakukan dalam ruang gelap.

1.3 BATASAN PERMASALAHAN

Mengingat adanya parameter-parameter yang berpengaruh dalam pembuatan hologram refleksi ini, agar permasalahan dalam pembahasan nampak lebih jelas, maka diberikan batasan hanya pada sistem perekaman dan sistem rekonstruksi saja dan dengan mengambil asumsi-asumsi sebagai berikut (5):

- 1. Gelombang obyek dan gelombang acuan merupakan gelombang datar.
- 2. Temperatur dalam ruangan adalah konstan.
- 3. Proses perekaman terjadi pada daerah respon linier dari media perekam.
- 4. Temperatur selama pencucian dalam jangkau yang masih diperbolehkan.
- 5. Fluktuasi aliran udara dan gangguan mekanik tidak ada.

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

studi pembuatan hologram refleksi dengan menggunakan laser He-Ne ini yaitu mempelajari dan mengamati hal-hal yang berkaitan dengan pembuatan hologram refleksi, sehingga kemudian dapat merancang sistem pembuatan hologram refleksi yang pada akhirnya diharapkan dapat mewujudkan hologram refleksi, dengan harapan setelah berhasilnya pembuatan hologram, dapat membuka cakrawala baru di bidang penelitian terutama pengaplikasian dari holografi. Karena holografi khususnya holografi refleksi masa kini tentu saja bukan hanya untuk dinikmati mata tetapi juga merupakan suatu teknik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari yakni dengan menerapkan dalam berbagai bidang khusus antara lain : arsip data medikal, promosi, pengepakan, pengamanan, pengawasan jalur yang dilindungi (badge holografi) dan masih banyak lagi. Manfaat holografi juga meluas pada penggunaan interferometri holografi di bidang fisika antara lain seperti : pengukuran rotasi murni dari suatu

pengukuran deformasi bahan dengan orde mikro, pengukuran indeks bias udara, pemrosesan informasi secara optik, diagnosa medis, pengujian nondestruktif dan lain-lain.

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan secara keseluruhan, maka dalam tugas akhir ini dilakukan metode penelitian sebagai berikut:

- Penelusuran informasi

 Mencari dan mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan

 dengan judul penelitian melalui buku-buku, makalah, jurnal.
- Penyusunan teori
 Informasi yang diperoleh disusun sesuai dengan
 permasalahan sebagai teori dasar penunjang
- Perancangan sistem holografi refleksi

 Melakukan perhitungan-perhitungan dan pembuatan dan

 pemilihan komponen dengan teliti untuk menghasilkan

 hologram yang baik.
- Eksperimen

 Melakukan beberapa kali perekaman dengan kondisi yang berlainan dan proses pencucian yang meliputi developing dan fixing serta pembilasan.
- Pembahasan dan kesimpulan