

**LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING
TAHUN ANGGARAN 2010
(TAHUN KEDUA)**



FK
FKC
LP 133 /11
Aps
P

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

**PERANCANGAN SISTEM HOLOGRAFI DIGITAL
BERBASIS LASER SEBAGAI ALAT ALTERNATIF UNTUK
DOKUMENTASI DAN DIAGNOSIS KERUSAKAN GIGI**

**Ketua Peneliti:
Dr. Retna Apsari, M. Si**

**Anggota :
Prof. Dr. Suhariningsih
Yhosep Ghita Yhun Yhuwana, S. Si**

**Dibiayai oleh DIPA/RM Universitas Airlangga Tahun Anggaran 2010
Nomor/ tanggal kontrak : 340/H3.13/Ppd/2010, 3 Mei 2010
Nomor/tanggal SK. Rektor : 553/H3/KR/2010, 11 Maret 2010**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2010**

ABSTRAK

Sistem holografi digital berbasis laser dan bersifat *non invasif, non destructive*, dan memiliki ketelitian tinggi dikaji dalam penelitian ini sebagai alat alternatif untuk dokumentasi dan diagnosis kerusakan gigi tiruan dan gigi manusia akibat perubahan suhu dalam skala laboratorium. Selain sebagai alat alternatif, juga dapat difungsikan sebagai *virtual laboratory system* dalam memberikan informasi kinerja holografi digital dan keunggulannya bekerja secara *real time* untuk mendeteksi deformasi gigi manusia akibat perubahan suhu. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat prototipe sistem holografi digital yang meliputi proses perekaman dan rekonstruksi digital, analisis dan pengolahan *image* secara digital dengan mendesain Program *Image Processing of Hologram* dengan metode filter spasial (filter *high pass, low pass, dan median*), serta dengan metode filter frekuensi (filter *high pass frequency filtering, dan low pass frequency filtering*), otomatisasi diagnosis deformasi gigi akibat perubahan suhu dengan menggunakan *interfacing* berbasis mikrokontroler, serta menguji coba kinerja sistem dengan melewatkan laser pada fiber optik. Kinerja sistem melalui fiber optik perlu dicoba karena untuk aplikasi pada tataran klinis di masa datang laser harus dilewatkan pada fiber optik, untuk tujuan keamanan pemakaian.

Kualitas citra digital sesudah difilter dengan filter spasial (pada filter *low pass*) dan kualitas citra sesudah difilter dengan filter frekuensi (pada *low pass frequency filtering*), meningkat dibandingkan dengan sebelum difilter. Akan tetapi *low pass frequency filtering* mampu memperbaiki kualitas citra morfologi gigi lebih baik dibandingkan dengan filter *low pass*. Hal ini dikarenakan kurva intensitas yang berimpit hanya terjadi pada kurva *Red*, yang merupakan warna inti dari citra morfologi gigi, dan pergeseran kurva intensitas *Green* dan *Blue* ke arah kanan semakin menguatkan kecerahan citra morfologi gigi. Deformasi pada gigi dan gigi tiruan mampu dideteksi dengan sistem holografi yang telah dibangun dengan memanfaatkan rumbai nyata yang dihasilkan dari proses rekonstruksi, sedangkan morfologi gigi dapat dihasilkan dari rumbai maya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem holografi digital berbasis *directional coupler* dapat digunakan sebagai sistem alternatif untuk dokumentasi gigi, namun begitu kinerja sistemnya belum optimal karena ketidaksesuaian jenis fiber optik yang digunakan. Sistem holografi digital baik dengan dan tanpa fiber optik dapat digunakan sebagai sistem alternatif radiografi digital, namun begitu untuk aplikasi klinis sistem ini perlu dipertimbangkan lagi. Berdasarkan penelitian ini, sistem holografi digital sesuai digunakan untuk karakterisasi material kedokteran gigi pada skala laboratorium, dan untuk tujuan klinis perlu dikembangkan sistem holografi *endoscopy*.

Keywords : mikrokontroler, *endoscopy*, interferometer holografi, deformasi suhu, filter *high pass, filter low pass, virtual laboratory system*