

RINGKASAN DAN SUMMARY

Kebutuhan pengukuran suatu besaran fisis seperti pergeseran suatu obyek berorde panjang gelombang (sub-mikron sampai sub-nanometer) secara tak-menysentuh (*non-contact*) dengan kepekaan, ketelitian dan stabilitas tinggi adalah kunci mikro-nano teknologi. Sensor pergeseran berorde nanometer dengan menggunakan serat optik mempunyai banyak keuntungan dalam pemanfaatannya dibandingkan dengan sensor pergeseran konvensional yang lain. Keuntungan sensor optik tersebut antara lain: non-elektrik, tahan ledakan, tak-menysentuh, dapat dikendalikan dari jarak jauh, ukuran dan berat kecil, mudah diakses, mudah diinstal, kebal terhadap interferensi frekuensi radio dan interferensi elektromagnetik, daya tahan dan ketelitian tinggi, dapat dihubungkan dengan sistem komunikasi data, transmisi datanya aman dan kebal terhadap radiasi ionisasi.

Peningkatan kinerja sensor pergeseran (yang meliputi sensitivitas, jangkauan linear, linearitas dan resolusi) dengan menggunakan jumlah probe yang lebih banyak (1000 buah serat optik penerima) dan jenis serat optik dari bahan kaca (*Glass Optical Fiber/GOF*) akan diusulkan dan dikerjakan dalam penelitian ini. Metode yang digunakan adalah modulasi intensitas dengan cara menentukan hubungan antara daya luaran sensor serat optik terhadap pergeseran obyek ke arah aksial berbasis pendekatan teori dan eksperimen. Perumusan matematis hubungan antara daya luaran dan pergeseran obyek dilakukan dengan menggunakan pendekatan berkas Gaussian suatu sumber cahaya yang digunakan dan serat optik penerima sebagai serat optik bayangan. Berbasis pendekatan ini, diharapkan akan diperoleh rumusan matematik baru yang mempunyai sensitivitas lebih tinggi. Sensitivitas sensor secara matematis ditentukan dengan mendiferensialkan fungsi daya luaran terhadap pergeseran obyek. Hasil teori ini akan divalidasi dan diuji secara eksperimen, sehingga diharapkan akan diperoleh kesesuaian hasil antara kedua metode tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Membuktikan bahwa serat optik plastik bundel step- indeks multiragam dan probe serat optik dengan jumlah probe 1000 buah dapat digunakan sebagai komponen sensor pergeseran berorde sub-mikrometer dengan menggunakan modulasi intensitas pantulan, (2) Menentukan resolusi dan jangkauan linear yang dapat dicapai oleh sensor pergeseran dengan jumlah probe 1000 buah dapat ditingkatkan dan (3) Menentukan perbandingan kinerja sensor pergeseran antara probe serat optik 16 RF dan 1000 RF. Metode yang digunakan adalah modulasi intensitas pantulan. Sumber cahaya (laser) dilewatkan kedalam serat pemancar (*Transmitting Fiber/TF*) kemudian dipantulkan oleh cermin datar dan ditangkap oleh serat penerima (*Receiving Fiber/RF*). Jumlah TF dan RF adalah masing-masing sebanyak 1000 buah yang tersusun secara pasangan. Berkas cahaya luaran RF akan diterima oleh detektor optik (Thorlabs, PDA55) dan dikonversi menjadi sinyal listrik yang dibaca oleh voltmeter digital.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa probe serat optik 16 RF dan 1000 RF dapat digunakan sebagai piranti sensor pergeseran, dengan probe 16 RF menunjukkan sensitivitas dan resolusi yang lebih baik untuk daerah slope depan dan slope belakang bagian pertama. Sedangkan probe serat optik 1000 RF menunjukkan hasil sensitivitas yang lebih baik untuk daerah slope belakang kedua. Sensor pergeseran serat optik untuk 16 RF sangat cocok untuk obyek berjarak pendek (*short-distance*) sedangkan sensor dengan 1000 RF sangat cocok untuk obyek jarak jauh (*long-distance*). Linearitas daerah kerja sensor yang diperoleh lebih dari 99%.