

**EFEK AKUSTOOPTIK DARI SUATU MODULATOR DAN DEFLEKTOR
AKUSTOOPTIK UNTUK PENENTUAN POLA RADIASI AKUSTIK DAN
MENGUKUR GETARAN PADA FREKUENSI TINGGI DENGAN
MENGUNAKAN METODE HETERODINE LASER VIBROMETER**

Oleh :

Harmadi, Imam Taufiq, Wildian

Nomor kontrak: 005/SP3/PP/DP2M/II/2006

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian dengan menggunakan suatu metoda serta pembuatan alat ukur untuk penentuan pola radiasi akustik dan mengukur getaran pada frekuensi tinggi dengan mengukur intensitas cahaya difraksi, sehingga dapat menentukan distribusi intensitas dan pola radiasi akustik dari suatu modulator dan deftektor akustooptik, dapat memperoleh seberapa banyak infonnasi yang dikirim oleh gelombang akustik, melalui gelombang optik yang terdifraksi pada intensitas dari orde-ordenya, dari intensitas orde-orde yang terdifraksi dapat ditentukan modulasi bandwidth dan efisiensi difraksi, dan dapat mengukur getaran secara optik dengan menggunakan metode heterodine dan perangkat laser vibrometer. Piranti akustooptik terdiri dari suatu blok kristal atau kaca kecil yang merupakan material akustooptik, dilengketkan dengan suatu transduser *piezoelektrik*. Ketika suatu modulasi tegangan diberikan pada transduser, di dalam medium akustooptik menghasilkan suatu gelombang akustik. Dengan menggunakan peralatan akustooptik, suatu berkas cahaya koheren daTi sebuah laser *He-Ne* ($\lambda = 632.8nm$) dideftekasi dan dimodulasikan. Ini merupakan gejala difraksi dari gelombang optik yang disebabkan oleh gelombang akustik. Penelitian dilakukan dengan menempatkan material akustooptik dengan menggunakan *kristal jUYed quartz* pada *holder* (tempat) sampel yang dapat diatur (berputar), sehingga berkas laser dan berkas pada layar atau detektor tetap (tidak berubah). Eksperimen ini merupakan pengukuran intensitas orde pertama ketika sudut datang divariasikan, dan dengan menggunakan trigonometri yang sederhana sudut ini dapat dihitung, sehingga pola radiasi akustik dapat diamati. Hasil yang diperoleh dengan cara perhitungan pada kristal *fused quartz* memperlihatkan hubungan antara parameter Q dengan panjang interaksi L . Bila L semakin besar maka harga parameter $Q \gg 1$, sesuai dengan kondisi Bragg. Parameter Q semakin besar, intensitas modulasi I/I_0 mengalami perubahan yang sangat kecil ke arah reduksi. Intensitas modulasi pada kristal dengan efisiensi difraksi 50% lebih tinggi bila dibandingkan dengan intensitas mudulasi pada 30%, dan kristal pada frekuensi akustik 30 MHz memiliki panjang gelombang akustik λ_0 paling kecil bila dibandingkan dengan kristal pada frekuensi akustik 20 MHz. Untuk pengukuran getaran frekuensi tinggi digunakan metode heterodyne laser vibrometer, yaitu sumber laser, lensa optik, osilator kristal akustooptik sumber getaran, dan detektor dari perangkat elektronik. Pembelahan berkas (amplitudo) dari sinar laser oleh pemecah berkas, menghasilkan berkas yang diarahkan ke pemantul tetap dan pemantul dari getaran osilator akustooptik. Hasil kedua pantulan disuperposisikan dan dideteksi dengan perangkat elektronik. Perangkat

elektronik terdiri dari fotodetektor atau fotodiode, penguat, penganalisa amplitudo dan frekuensi, dan *CCD* camera, serta *PC* sebagai penganalisa distribusi intensitas.