

## Tugas 2 EL4023 - Optoelektronika

### MUX DEMUX Fotonik dengan Ring Resonator

Nama: Justin Aprio Chan

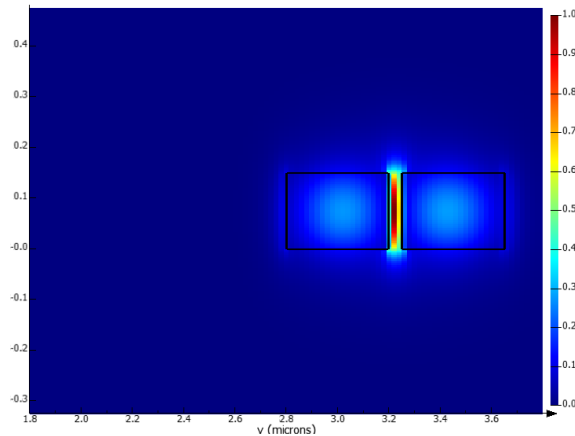
NIM: 13222039

#### Merancang Ring Resonator untuk Masing-Masing Wavelength (Menggunakan Metode Perancangan dan Parameter Desain)

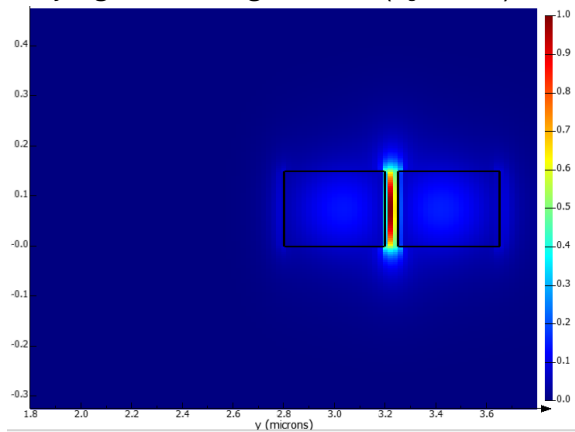
- Lebar Waveguide

Akan digunakan lebar waveguide sebesar  $0.4\ \mu\text{m}$ , seperti pada file perancangan yang diberikan dengan menggunakan mode 1. Berikut adalah hasil simulasi yang didapatkan untuk 1300 nm, 1500 nm, dan 1550 nm.

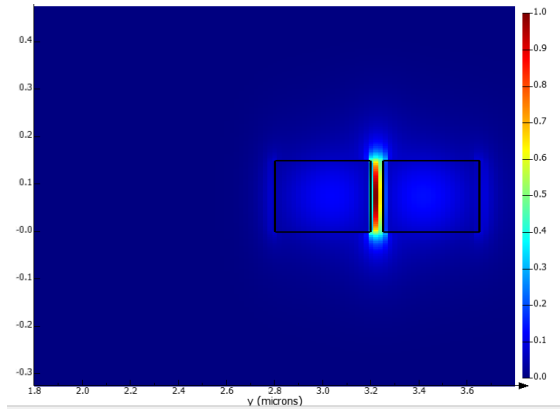
- Panjang Gelombang 1300 nm ( $n_g = 3.86$ )



- Panjang Gelombang 1500 nm ( $n_g = 3.621$ )



- Panjang Gelombang 1550 nm ( $n_g=3.633$ )



- Dari hasil simulasi diatas, didapatkan bahwa semua wave tetap akan berada di dalam waveguide dengan adanya sedikit kebocoran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil simulasi dapat digunakan.

- Lebar Gap

Lebar gap yang digunakan adalah  $0.05 \mu\text{m}$ , sesuai dengan ukuran pada file perancangan simulasi yang diinginkan.

- Radius Ring Resonator

Radius dari ring resonator akan dihitung dan dilakukan pendekatan sesuai dengan spesifikasi yang diberikan dengan menggunakan rumus persamaan berdasarkan  $N_{\text{group}}$  dan FSR.

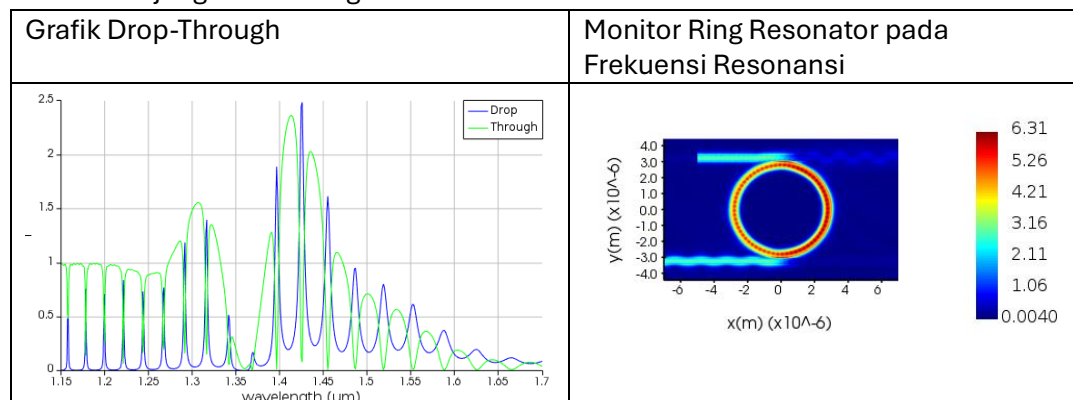
$$2\pi r = \frac{\lambda_m^2 \cdot m}{n_g \cdot \text{FSR}}$$

Pada perhitungan, akan digunakan nilai  $\text{FSR} = 100\text{nm}$  dan  $m = 4$ . Sehingga akan mendapatkan hasil berikut:

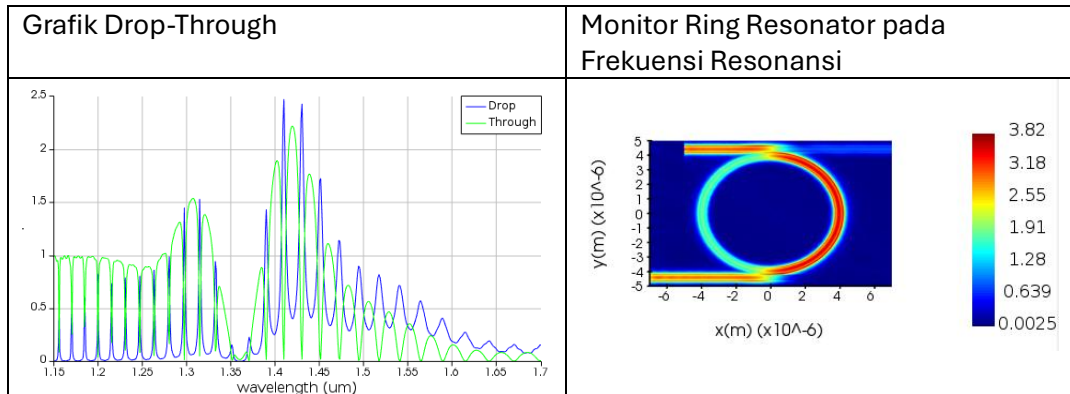
Panjang Gelombang (nm)	Radius ( $\mu\text{m}$ )		Frekuensi Resonansi (nm)
	Perhitungan	Simulasi	
1300	2.787	2.787	1291
1500	3.956	3.956	1493
1550	4.209	4.209	1541

Radius hasil perhitungan akan digunakan untuk mengubah value/nilai pada script untuk dilakukan simulasi.

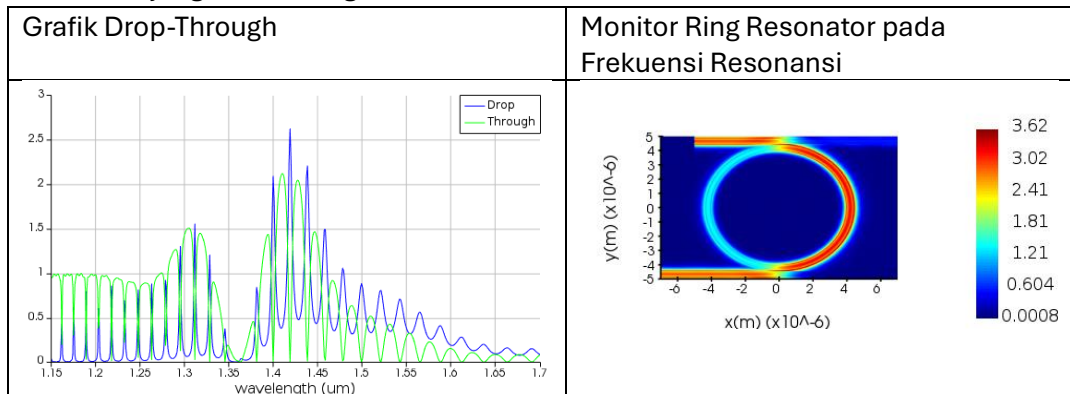
- o Panjang Gelombang 1300 nm



- Panjang Gelombang 1500 nm



- Panjang Gelombang 1550 nm



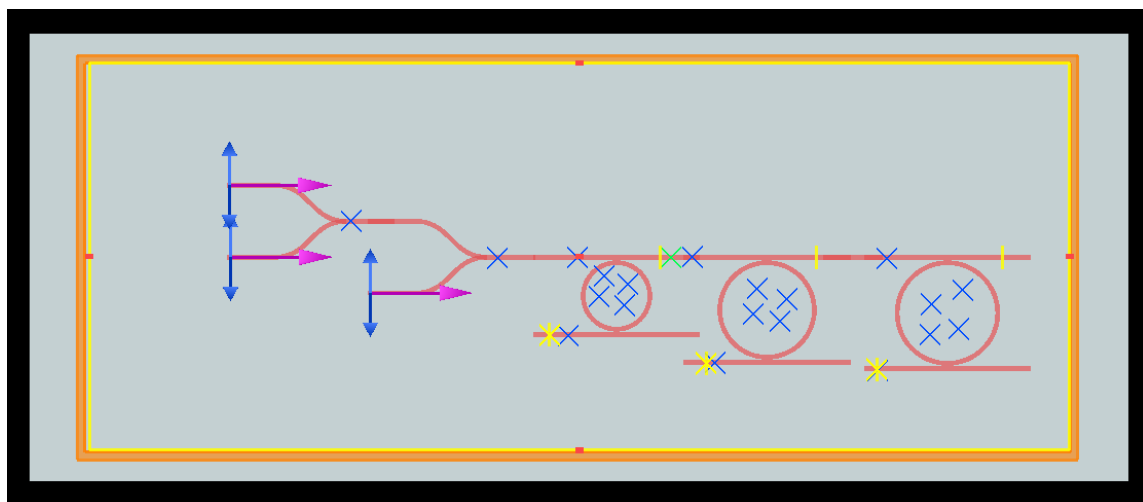
- Y-Branch

Tidak menggunakan metode khusus untuk mendesain Y-Branch. Sudut combiner diatur tidak berderajat besar untuk menghindari loss yang berlebih.

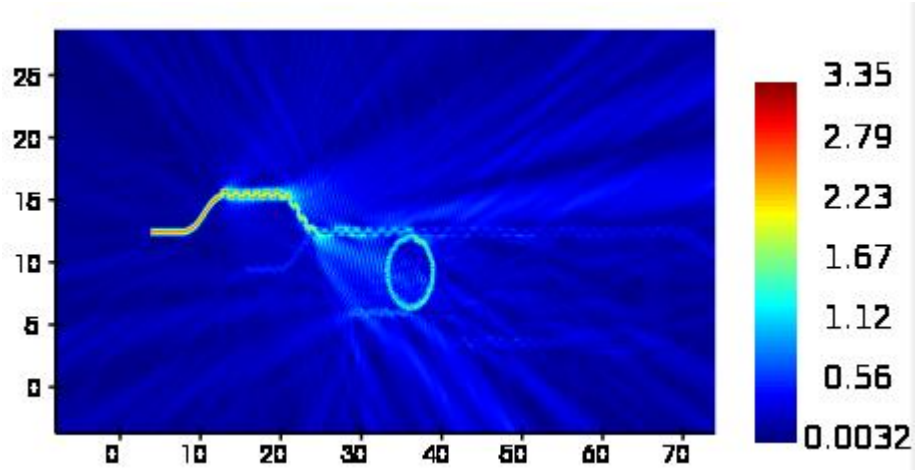
### Hasil Rangkaian Penuh Y-Branch dan Ring Resonator

Berikut adalah hasil desain integrasi dari Y-combiner dengan masing-masing ring resonator

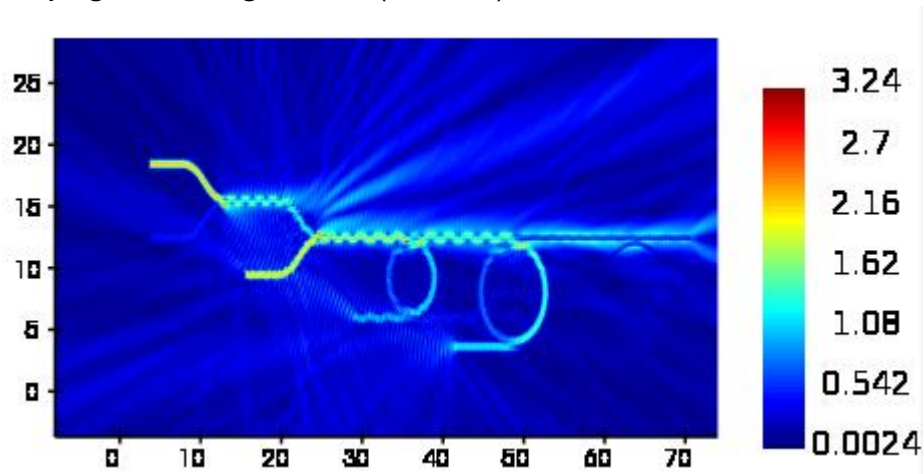
(File desain Lumerical Ansys terlampir bersamaan dengan PDF di submisi teams dengan nama Mux Demux Fotonik With Ring Resonator)



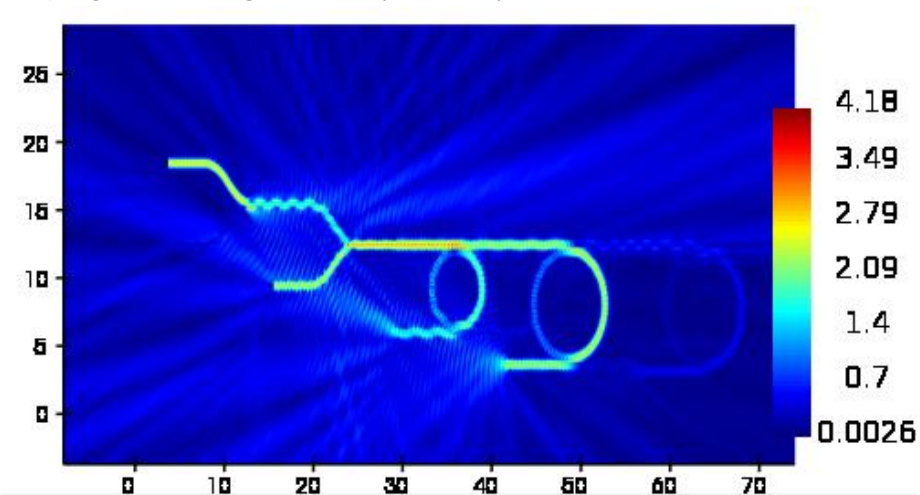
- Panjang Gelombang 1291 nm (1300 nm)



- Panjang Gelombang 1493 nm (1500 nm)



- Panjang Gelombang 1541 nm (1550 nm)



Dapat dilihat bahwa terdapat loss yang terjadi pada hasil simulasi. Diperhatikan bahwa daya dari sumber akan menjadi berkurang setelah melewati Y-branch pertama dan kedua. Selain itu, pada setiap ring resonator terdapat daya yang mengalami kebocoran ke drop sehingga daya yang dihasilkan kurang maksimal.