

# Pengaruh lebar celah oksida, spectral hole burning dan spatial hole burning pada kerapatan pembawa dan photon di daerah aktif serta pengaruh lebar celah oksida pada karakteristik modulasi oxide-confined VCSEL 850NM

Helena Widiarti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20242651&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pengiriman data pada jaringan fiber optik yang menggunakan media cahaya membutuhkan suatu sumber cahaya, dalam hal ini yang dipakai pada aplikasi jaringan optik sekarang adalah Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation (LASER). Salah satu jenis Laser yang tergolong baru yaitu Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL). Pada laser jenis ini, cahaya yang dikeluarkan memiliki arah tegak lurus dengan wafer, dengan laser cavity yang juga memiliki arah vertikal. VCSELS memiliki banyak keuntungan dibandingkan edge-emitting Laser yang telah dipakai terlebih dahulu. Pada riset ini dilakukan studi dan simulasi mengenai hubungan antara lebar celah oksida, spectral hole burning dan spatial hole burning pada kerapatan pembawa dan photon di daerah aktif dan pengaruh lebar celah oksida pada karakteristik modulasi oxide-confined VCSEL 850nm. Lebar celah oksida menentukan besar arus yang dapat masuk ke daerah aktif. Spectral dan spatial hole burning merupakan fenomena yang muncul pada karakteristik dinamik VCSEL, yang menyebabkan munculnya rugi-rugi seperti kompresi penguatan dan sifat nonlinear.

Hasil simulasi menunjukkan Spectral Hole Burning dan Spatial Hole Burning mempengaruhi karakteristik dinamik VCSEL. Spectral Hole Burning menyebabkan berkurangnya konsentrasi photon di daerah aktif, yang pengaruhnya dinyatakan dengan parameter epsilon  $\epsilon$ . Dari hasil simulasi, untuk celah oksida 3  $\mu\text{m}$ , kompresi yang timbul pada daya keluaran sekitar 0.1 mW. Spatial Hole Burning menyebabkan tidak homogenya konsentrasi photon pada daerah aktif, yang memunculkan sifat nonlinear. Dari hasil simulasi, untuk celah oksida 2 sampai 3.5  $\mu\text{m}$ , terjadi penurunan frekuensi resonansi dari 4.1504 GHz sampai 2.5635 GHz. Fenomena Spectral Hole Burning dan Spatial Hole Burning berpengaruh buruk terhadap karakteristik operasi VCSEL khususnya untuk arus catu tinggi.

.....Information transfer in fiber optic network using media of light needs a source of light. Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation (LASER), which used in fiber optic network nowadays. One type of Laser that relatively new is Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL). In this type of laser, the emitted light has perpendicular direction against wafer, either does the laser cavity. VCSEL has many advantages compared with edge-emitting Laser, which is known first. In this research, study and simulation are conducted to analyze the relations between oxide aperture radius, spectral hole burning and spatial hole burning with carrier and photon density in active area, and the effect of oxide aperture radius on characteristic of modulation of oxide-confined VCSEL 850nm. The oxide aperture radius defined how much current can flow into the active area. Spectral and spatial hole burning are phenomenas appeared in dynamic characteristic of VCSEL, that can cause losses such as gain compression and nonlinear behaviour.

The simulation results show us that Spectral Hole Burning and Spatial Hole Burning influence the dynamic behaviour of VCSEL. Spectral Hole Burning causes photon concentration reduction, included in epsilon parameter  $\epsilon$ . From the simulation result, for oxide aperture 3  $\mu\text{m}$ , the compression in output power is about

0.1 mW. Spatial Hole Burning causes unhomogen distributed of photon in active area, showing nonlinear behaviour. For oxide aperture 2-3.5  $\mu\text{m}$ , the decrease of resonance frequency happened from 4.1504 GHz up to 2.5635 GHz Spectral Hole Burning and Spatial Hole Burning have cause degradation on VCSEL's operation characteristics especially for high biased current.