

## Simulasi graded channel mosfet dengan S-Pisces 2B

Hartono Siswono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=119092&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Penulisan ini adalah suatu analisis terhadap divais Graded-Channel Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect-Transistor atau disingkat GCMOSFET. Teknologi GCMOSFET dewasa ini berkembang sebagai salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan divais dalam aplikasi berdaya rendah dan mempunyai performansi lebih tinggi. Pada penulisan ini ditekankan untuk menganalisa keunggulan GCMOSFET dibanding dengan MOSFET ungraded. GCMOSFET dapat menghasilkan output ID yang lebih besar jika dibandingkan dengan MOSFET ungraded. Peningkatan arus ID ini terjadi disebabkan pengaruh graded channel pada divais yang menghasilkan panjang channel efektif yang lebih kecil daripada panjang channel efektif MOSFET ungraded. Dari hasil simulasi dengan berbantuan perangkat lunak S-PISCES 2B dan MATLAB dapat ditunjukkan bahwa ID yang dihasilkan GCMOSFET lebih besar daripada ID yang dihasilkan MOSFET ungraded, sebagai contohnya untuk  $V_{GS} = 4 \text{ V}$  dan  $V_{DS} = 2 \text{ V}$ , ID pada MOSFET sama dengan  $9,78E-06 \text{ A}$ , sedangkan pada GCMOSFET sama dengan  $16,56E-06 \text{ A}$ . Di samping itu, misalkan untuk menghasilkan  $ID = 11,32E-06 \text{ A}$  pada MOSFET diperlukan  $V_{GS} = 4 \text{ V}$  dan  $V_{DS} = 4,7 \text{ V}$ , sedangkan pada GCMOSFET diperlukan  $V_{GS} = 4 \text{ V}$  dan  $V_{DS} = 1,2 \text{ V}$ . Hal ini menunjukkan bahwa GCMOSFET mengkonsumsi daya yang lebih rendah dibandingkan MOSFET ungraded.

Dan berdasarkan hasil simulasi terbukti bahwa GCMOSFET dengan LGC (panjang region graded channel) yang lebih pendek akan menghasilkan ID yang lebih besar dibandingkan dengan ID yang dihasilkan GCMOSFET dengan LGC yang lebih panjang. Sebagai contohnya untuk  $V_{GS} = 4 \text{ V}$  dan  $V_{DS} = 2 \text{ V}$ , pada GCMOSFET dengan LGC =  $4 \mu\text{m}$  diperoleh  $ID = 16,56E-06 \text{ A}$ , pada GCMOSFET dengan LGC =  $3,5 \mu\text{m}$  diperoleh  $ID = 17,51E-06 \text{ A}$ , dan pada GCMOSFET dengan LGC =  $3 \mu\text{m}$  diperoleh  $ID = 18,49E-06 \text{ A}$ .

<hr>

Graded Channel MOSFET simulation with S-Pisces 2B. Graded-Channel Metal-Oxide-Semiconductor Field-effect-Transistor or GCMOSFET is being discussed in this paper. GCMOSFET technology has been developed to meet the growing demand for low power and high performance application. In this paper, it will be shown that, compared to ungraded MOSFET, the GCMOSFET device offers the advantage of significantly higher drive current. The higher drive current is achieved because the effective channel length of GCMOSFET is shorter than the ungraded MOSFET's. From the simulation result with S-PISCES 2B and MATLAB, it can be shown that the ID from GCMOSFET is higher than the ID from ungraded MOSFET. As an example, with  $V_G = 4 \text{ V}$  and  $V_D = 4 \text{ V}$ , ID from MOSFET is equal with  $9.78 \text{ e-}06 \text{ A}$  and ID from GCMOSFET is equal with  $16.56 \text{ e-}06 \text{ A}$ . Beside that, as an example, to get  $ID = 1.13 \text{ e-}05 \text{ A}$  with MOSFET will need  $V_G = 4 \text{ V}$  and  $V_D = 4.7 \text{ V}$ , and with GCMOSFET  $V_G = 4 \text{ V}$  and  $V_D = 1.2 \text{ V}$  will be needed.

This result has shown that GCMOSFET needs lower supply voltage than the ungraded MOSFET which means that GCMOSFET needs lower power consumption than ungraded MOSFET. From the simulation results, it can be proved that GCMOSFET with shorter LGC (graded channel region length) will give larger

ID than ID from GCMOSFET with longer LGC. As we can see that for  $V_{GS} = 4 \text{ V}$  and  $V_{DS} = 2 \text{ V}$ , GCMOSFET with  $LGC = 4 \text{ }\mu\text{m}$  will give  $I_D = 16,56\text{E-}06 \text{ A}$ , GCMOSFET with  $LGC = 3,5 \text{ }\mu\text{m}$  will give  $I_D = 17,51\text{E-}06 \text{ A}$ , and GCMOSFET with  $LGC = 3 \text{ }\mu\text{m}$  will give  $I_D = 18,49\text{E-}06$ .