

PENGARUH VARIASI KOSENTRASI GERMANIUM TERHADAP ARUS TEROBOSAN PADA TRANSISTOR DWIKUTUB SAMBUNGAN HETERO Si(110)/Si_xGe_{1-x}/Si(110) ANISOTROPIK

Lilik Hasanah¹⁾, Sukirno²⁾ dan Khairurrijal²⁾

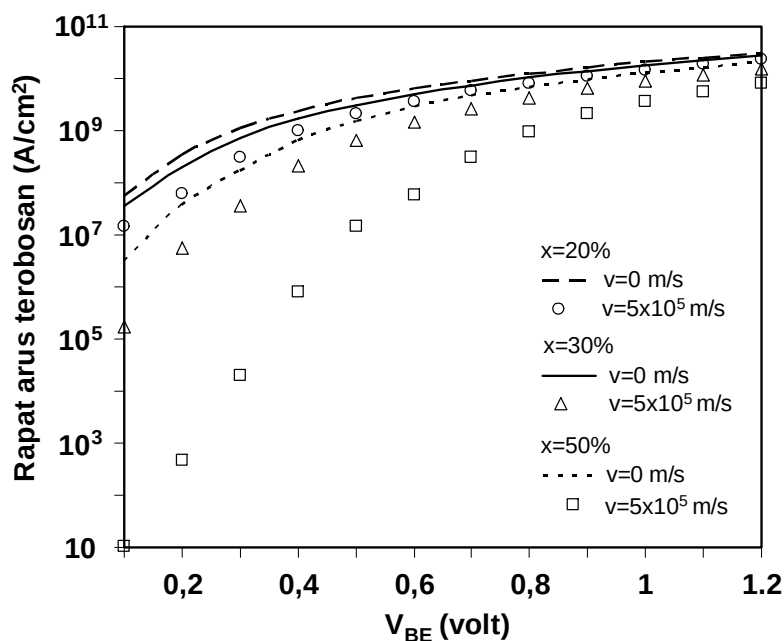
¹⁾ Jurusan Fisika, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia,
Jl.. Dr. Setiabudhi No 229 Bandung Telp : +62(022)2504548

²⁾ Kelompok Keahlian Fisika Material Elektronik Program Studi Fisika, FMIPA-ITB
Jl. Ganesa 10 Bandung 40212, Telp./Fax. : +62(022)2511848
Alamat e-mail: lilikhasanah@upi.edu

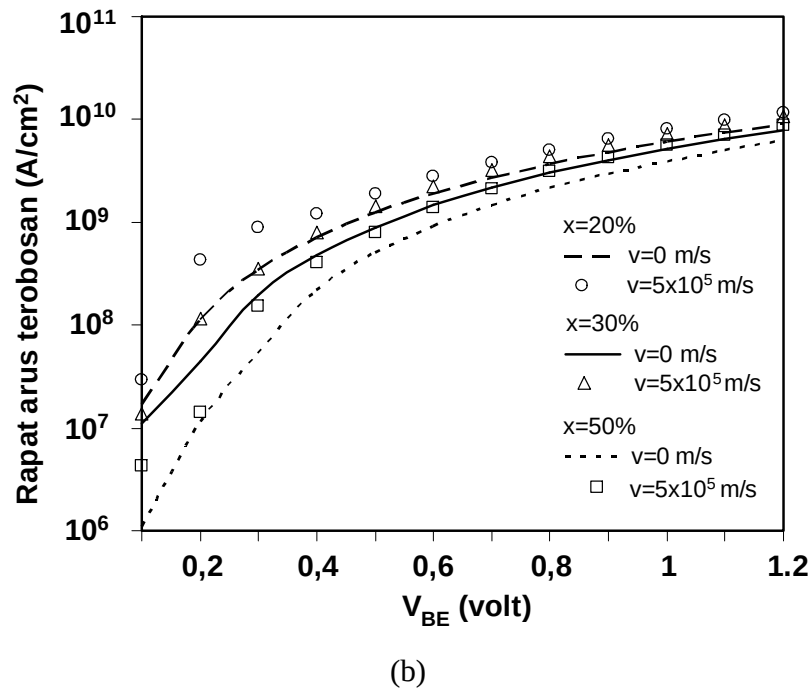
ABSTRAK

Perhitungan arus terobosan pada transistor dwikutub sambungan hetero Si(110)/Si_{1-x}Ge_x/Si(110) dilakukan dengan mengikutsertakan kopling antara komponen-komponen transversal dan longitudinal (sejajar dan tegak lurus terhadap antar muka Si/Si_{1-x}Ge_x) dari gerak elektron. Hasil perhitungan memperlihatkan bahwa kopling antara energi kinetik sejajar dan tegak lurus permukaan penghalang Si_{1-x}Ge_x mempengaruhi arus terobosan secara signifikan ketika kecepatan elektron lebih besar dari 1×10^5 m/s. Perhitungan arus terobosan ini diterapkan pada regangan tensil dan kompresif serta konsentrasi germanium x sama dengan 50%, 30% dan 20%. Diperoleh hasil arus terobosan akan semakin besar dengan semakin kecilnya konsentrasasi germanium yang diberikan pada basis..

Kata kunci : anistropik, arus terobosan, kecepatan elektron, konsentrasi germanium, regangan kompresif, regangan tensil, struktur hetero



(a)



Gambar 1. Rapat arus terobosan pada transistor dwikutub struktur hetero $\text{Si}(110)/\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x(110)/\text{Si}(110)$ anisotropik dengan konsentrasi germanium x sama dengan 50%, 30% dan 20% untuk keadaan (a) regangan tensil dan (b) regangan kompresif.

DAFTAR PUSTAKA

- Burstein, E. and Lundqvist, S. (1969) : *Tunneling Phenomena in Solids*, Plenum Press, New York.
- Curatola, G. and Iannaccone, G. (2002) : Quantum Confinement in Silicon-Germanium Elecron Waveguides, *Nanotechnology*, **13**, 267-273.
- Iyer, S.S., Patton, G. L., Stork, J. M. C., Meyerson, B. S. and Haramé, D. L. (1989) : Heterojunction Bipolar Transistor using Si-Ge Alloys, *IEEE Transactions on Electron Devices*, **36**, 2043-2064.
- Khairurrijal, Miyazaki, S. and Hirose, M. (1999) : Electron Field Emission from a Silicon Subsurface Based on a Generalized Airy Function Approach, *Journal of Vacuum Science & Technology B*, **17**, 306-310.
- Kim, K.-Y. and Lee, B. (1998) : Transmission Coefficient of an Electron through a Heterostructure Barrier Grown on Anisotropic Materials, *Physical Review B*, **58**, 6728-6731.

- Krstelj, M. Z. (1994) : *Base Doping Effect and Design of Si/SiGe/Si Heterojunction Bipolar Transistor*, Ph.D. Dissertation, Princeton University.
- Lim, K. -Y., and Lee, B. (2001) : Wigner Function Formulation in Anisotropic Semiconductor Quantum Wells, *Physical Review B*, **64**, 115304 (1-8).
- Mao, L. (2007) : The Effects of the Injection-Channel Velocity on the Gate Leakage Current of Nanoscale MOSFETs, *IEEE Electron Device Letters*, **28**, 161-163.
- Paul, D. J.(2004) : Si/SiGe Heterostructure : from Material and Physics to Devices and Circuit, *Semiconductor Science and Technology*, **19**, 75-108.
- Paranjape, V.V. (1995) : Transmission Coefficient and Stationary-Phase Tunneling Time of an Electron through a Heterostructure, *Physical Review B*. **52**, 10 740-10 743.
- Prinz, E. J. (1992) : *Base Transport and Vertical Profile Engineering in Si/Si_{1-x}Ge_x /Si Heterojunction Bipolar Transistor*, Ph.D. Dissertation, Princeton University.
- Yang, L., Watling, J. R., Wilkins, R. C. W., Borici, M., Barker, R. J., Asenov, A., and Roy, S. (2004) : Si/SiGe Parameters for Devices Simulations, *Semiconductor Science and Technology*, **19**, 1174-1182.
- Yi, K. S., and Quinn, J. J. (1983) : Optical Absorption and Collective Modes of Surface Space-Charge Layers on (110) and (111) Silicon, *Physical Review B*, **27**, 2396-2411.