# EFEK TEMPERATUR *ANNEALING* TERHADAP KINERJA DIODA SCHOTTKY AU/4H-SiC

Farhan Adi Frasetya

21/480075/TK/52971

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 10 Juli 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

## INTISARI

Semikonduktor pita-lebar seperti 4H-SiC banyak diteliti untuk aplikasi di lingkungan ekstrem karena keunggulannya dalam konduktivitas termal, medan *breakdown* tinggi, dan stabilitas suhu. Dioda Schottky berbasis Au/4H-SiC menjadi kandidat kuat untuk detektor karena mampu menghasilkan tinggi penghalang Schottky besar dan arus bocor rendah. Namun, kualitas antarmuka logam–semikonduktor sangat dipengaruhi oleh tahap *annealing* dalam proses fabrikasi, yang belum banyak dievaluasi secara sistematis untuk struktur Au/4H-SiC.

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh temperatur *annealing* terhadap karakteristik elektrik dioda Schottky Au/4H-SiC. Proses fabrikasi mencakup pembersihan substrat, deposisi kontak ohmik (Ag) dan Schottky (Au), serta *annealing* pada suhu 300–700 °C. Pengukuran I-V dilakukan menggunakan Keithley 4200A-SCS, dan parameter tinggi penghalang Schottky ($\phi_B$), faktor idealitas (n), serta resistansi seri ($R_S$) diekstraksi menggunakan metode Cheung.

Karakteristik terbaik dicapai pada *annealing* 700 °C dengan nilai $\phi_B$ sebesar 1,74 eV dan faktor idealitas menurun dari 5,37 menjadi 1,94. Resistansi seri mengalami kenaikan pada suhu 500–600°C, kemungkinan diakibatkan karena pembentukan fase resistif, dan menurun pada suhu 700°C. Kondisi 700°C diidentifikasi sebagai parameter termal optimal untuk menghasilkan dioda Au/4H-SiC dengan performa elektrik unggul, khususnya untuk aplikasi detektor pada suhu tinggi atau lingkungan ekstrem.

***Kata kunci***: 4H-SiC, Dioda Schottky, *Annealing*, Kontak Schottky Au, Karakterisasi Elektrik

Pembimbing Utama : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.

Pembimbing Pendamping : Erry Dwi Kurniawan, Ph.D.

# EFFECT OF ANNEALING TEMPERATURE ON THE PERFORMANCE OF AU/4H-SIC SCHOTTKY DIODES

Farhan Adi Frasetya

21/480075/TK/52971

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 10, 2025
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

## ABSTRACT

Wide-bandgap semiconductors such as 4H-SiC have been extensively studied for applications in extreme environments due to their superior thermal conductivity, high breakdown field, and temperature stability. Schottky diodes based on Au/4H-SiC are considered strong candidates for detector applications, as they offer a high Schottky barrier height and low leakage current. However, the quality of the metal-semiconductor interface is highly influenced by the *annealing* stage in the fabrication process, which has not been systematically evaluated for Au/4H-SiC structures.

This study aims to investigate the effect of *annealing* temperature on the electrical characteristics of Au/4H-SiC Schottky diodes. The fabrication process includes substrate cleaning, deposition of ohmic (Ag) and Schottky (Au) contacts, followed by *annealing* at temperatures ranging from 300 to 700 °C. Current-voltage (I-V) measurements were performed using a Keithley 4200A-SCS, and the parameters Schottky barrier height ($\phi_B$), ideality factor (n), and series resistance ($R_S$) were extracted using the Cheung method.

The optimal performance was achieved at an *annealing* temperature of 700 °C, yielding a Schottky barrier height of 1.74 eV and a significant reduction in the ideality factor from 5.37 to 1.94. The series resistance increased at 500–600 °C, likely due to the formation of a resistive phase, and then dropped significantly at 700 °C. The 700 °C *annealing* condition was identified as the optimal thermal parameter for achieving high-performance Au/4H-SiC diode, particularly for detector applications in high-temperature or harsh environments.

***Keywords***: 4H-SiC, Schottky Diode, *Annealing*, Au Schottky Contact, Electrical Characterization

Supervisor : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.

Co-supervisor : Erry Dwi Kurniawan, Ph.D.