UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Massa Neutrino, Pelanggaran Flavor Lepton Bermuatan, dan Anomali Momen Magnetik Muon pada Model
Scotogenic dengan Mengabaikan Proses $\mu \to e \gamma$**
Tri Utari, Idham Syah Alam, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

Halaman Judul **ii**

Halaman Pengesahan **iii**

Halaman Pernyataan **iv**

Halaman Motto **v**

PRAKATA **vi**

DAFTAR ISI **viii**

DAFTAR TABEL **ix**

DAFTAR GAMBAR **x**

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN **xii**

INTISARI **xiv**

ABSTRACT **xv**

I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Tinjauan Pustaka 4
1.7 Metodologi Penelitian 8
1.7.1 Konstruksi model dan *constraint* awal 8
1.7.2 Analisis numerik dan studi fenomenologi 9
1.8 Sistematika Penulisan 12

II LANDASAN TEORI **13**

2.1 Teori Medan Kuantum 13

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Massa Neutrino, Pelanggaran Flavor Lepton Bermuatan, dan Anomali Momen Magnetik Muon pada Model
Scotogenic dengan Mengabaikan Proses $\mu \to e \gamma$**
Tri Utari, Idham Syah Alam, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2 Osilasi Neutrino dan Hierarki Massa 14
2.3 *Charged Lepton Flavor Violation* (cLFV) 20
2.4 Anomali Momen Magnetik Muon 23
2.5 Model *Scotogenic* 27
2.5.1 Matriks massa neutrino 29
2.5.2 Komponen massa 30
2.5.3 Integral *loop* 35
2.5.4 *Charged lepton flavor violation* pada model *scotogenic* 37
2.5.5 Anomali momen magnetik muon pada model *scotogenic* . . . 40

III HASIL DAN PEMBAHASAN **41**
3.1 Rasio (R_τ) dari $Br(\tau \to \mu\gamma)$ terhadap $Br(\tau \to e\gamma)$ 41
3.2 Nilai Kopling Yukawa y_{e1} 52
3.3 Hubungan Parameter λ_5Terhadap y_{e1} 57
3.4 Muon $g-2$ dalam Model *Scotogenic* 60
3.5 Diskusi 64

IV KESIMPULAN DAN SARAN **67**
4.1 Kesimpulan 67
4.2 Saran 67

DAFTAR PUSTAKA **69**

A KODE SUMBER KOMPUTASI SIMBOLIK **76**