

**SKRIPSI**

**RING GRUP NEUTROSOFIK**

*NEUTROSOPHIC GROUP RINGS*



RINA ARDIANNI

24010115120005

**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

**SKRIPSI**

**RING GRUP NEUTROSOFIK**

*NEUTROSOPHIC GROUP RINGS*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat  
Sarjana Matematika (S.Mat.)



RINA ARDIANNI

24010115120005

**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**RING GRUP NEUTROSOFIK**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

RINA ARDIANNI

24010115120005

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal 30 April 2019

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing II/Penguji,



Abdul Aziz, S.Si, M.Sc  
NIP. 198502062015041003

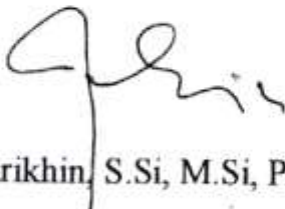
Penguji,



Drs. YD. Sumanto, M.Si  
NIP. 196409181993011002

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,



Farikhin, S.Si, M.Si, Ph.D  
NIP. 197312202000121001

Pembimbing I/Penguji,



Suryoto, S.Si, M.Si  
NIP. 196807141994031004

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 29 Januari 2019

Rina Ardianni

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir yang berjudul “**Ring Grup Neutrosifik**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.

Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, rasa hormat dan terimakasih ingin penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Farikin, S.Si, M.Si, Ph.D selaku ketua Departemen Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Suryoto, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Abdul Aziz, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Keluarga dan rekan-rekan yang selalu mendukung penulis.
5. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Untuk itu kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan demi penyempurnaan pembuatan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bisa memberikan manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Semarang, 29 Januari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR ARTI LAMBANG.....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Operasi Biner .....	4
2.2 Grup.....	5
2.3 Ring.....	18
2.4 Modul .....	28
2.5 Ring Grup.....	29
BAB IV PENUTUP .....	84
4.1 Kesimpulan.....	84
4.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85

## DAFTAR ARTI LAMBANG

$*$	: Operasi biner secara umum
$+$	: Operasi biner penjumlahan
$\cdot$	: Operasi biner perkalian
$\dagger_n$	: Operasi biner penjumlahan modulo $n$
$\cdot_n$	: Operasi biner perkalian modulo $n$
$A \times A$	: Hasil kali kartesius antara himpunan $A$ dengan dirinya sendiri
$e$	: Unsur identitas
$x^{-1}$	: Unsur invers dari $x$
$\mathbb{R}$	: Himpunan semua bilangan riil
$\mathbb{Q}$	: Himpunan semua bilangan rasional
$\mathbb{Z}$	: Himpunan semua bilangan bulat
$\mathbb{Z}_n$	: Himpunan bilangan bulat modulo $n$
$(G, *)$	: Grup $G$ dengan operasi biner $*$
$o(G)$	: Orde dari grup $G$
$I$	: Unsur neutrosifik
$N(G) = \{\langle G \cup I \rangle, *\}$	: Neutrosifik grup dari grup $G$
$R$	: Ring
$RG$	: Ring grup dari grup $G$ atas ring $R$
$R(\langle G \cup I \rangle)$	: Ring grup neutrosifik dari neutrosifik grup $\langle G \cup I \rangle$ atas ring $R$

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Operasi penjumlahan modulo enam di $(\mathbb{Z}_6, +_6)$ .....	6
Tabel 2.2 Operasi perkalian di $G$ .....	7
Tabel 2.3 Sifat asosiatif terhadap operasi perkalian di $G$ .....	8
Tabel 2.4 Operasi penjumlahan modulo enam di $S$ .....	10
Tabel 2.5 Operasi perkalian pada $\langle G \cup I \rangle$ .....	13
Tabel 2.6 Operasi penjumlahan modulo dua pada $\langle \mathbb{Z}_2 \cup I \rangle$ .....	14
Tabel 2.7 Operasi penjumlahan modulo empat di $K$ .....	16
Tabel 2.8 Operasi penjumlahan modulo empat di $T$ .....	17
Tabel 2.9 Operasi penjumlahan modulo empat di $\mathbb{Z}_4$ .....	20
Tabel 2.10 Operasi perkalian modulo empat di $\mathbb{Z}_4$ .....	21
Tabel 2.11 Operasi penjumlahan modulo empat di $\mathbb{Z}_4 \mathbb{Z}_4^*$ .....	33
Tabel 2.12 Operasi perkalian modulo empat di $\mathbb{Z}_4 \mathbb{Z}_4^*$ .....	34
Tabel 3.1 Operasi penjumlahan modulo dua di $\mathbb{Z}_2 (\langle G \cup I \rangle)$ .....	42
Tabel 3.2 Operasi perkalian modulo dua di $\mathbb{Z}_2 (\langle G \cup I \rangle)$ .....	43
Tabel 3.3 Operasi penjumlahan modulo dua di $\mathbb{Z}_2 (\langle \mathbb{Z}_2^* \cup I \rangle)$ .....	52
Tabel 3.4 Operasi perkalian modulo dua di $\mathbb{Z}_2 (\langle \mathbb{Z}_2^* \cup I \rangle)$ .....	53
Tabel 3.5 Operasi perkalian modulo lima belas unsur-unsur di $\langle H \cup I \rangle$ .....	63
Tabel 3.6 Operasi perkalian modulo lima belas unsur-unsur di $J$ .....	64
Tabel 3.7 Operasi perkalian modulo lima belas di $\langle J \cup I \rangle$ .....	64
Tabel 3.8 Operasi penjumlahan modulo empat di $T$ .....	67
Tabel 3.9 Operasi perkalian modulo empat di $T$ .....	67
Tabel 3.10 Operasi penjumlahan modulo empat di $P$ .....	69
Tabel 3.11 Operasi perkalian modulo empat di $P$ .....	70
Tabel 3.12 Operasi perkalian unsur di $\langle S \cup I \rangle$ dengan unsur di $\mathbb{Z}_4 (\langle \mathbb{Z}_4^* \cup I \rangle)$ .	72



Tabel 3.13 Operasi perkalian unsur di $T$ dengan unsur di $\mathbb{Z}_4(\langle \mathbb{Z}_4^* \cup I \rangle)$ .....	74
Tabel 3.14 Operasi perkalian skalar $\cdot_2 : \mathbb{Z}_2 \times \mathbb{Z}_2(\langle G \cup I \rangle)$ .....	83

## ABSTRAK

Ring grup neutrosifik merupakan struktur aljabar yang dibentuk dari neutrosifik grup atas ring komutatif dengan unsur satuan. Ring grup neutrosifik merupakan sebuah ring sehingga sifat-sifat yang berlaku pada ring juga berlaku pada ring grup neutrosifik. Aspek-aspek lain dalam ring seperti subring dan ideal juga dimiliki oleh ring grup neutrosifik. Karena adanya unsur *indeterminate* pada neutrosifik grup pembentuk ring grup neutrosifik, subring dan ideal pada ring grup neutrosifik didefinisikan dalam beberapa jenis. Selain merupakan ring, ring grup neutrosifik juga merupakan neutrosifik modul.

Kata kunci : ring grup, unsur neutrosifik, ring grup neutrosifik

## **ABSTRACT**

The neutrosophic group rings is an algebraic structure formed from a neutrosophic group on a commutative ring with identity elements. The neutrosophic group rings is a ring so the properties that apply to the ring also apply to the neutrosophic group ring. Other aspects in the ring such as subring and also ideal are owned by the neutrosophic group ring. Because of the indeterminate element in the neutrosophic group forming the neutrosophic group rings, the subring and ideal in the neutrosophic group rings are defined in several types. Besides being a ring, the neutrosophic group rings is also a neutrosophic module.

Keywords: group rings, neutrosophic element, neutrosophic group rings