

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Tinjauan Pustaka	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II. DASAR TEORI	
2.1 Grup	5
2.2 Grup Permutasi dan Grup simetri	6
2.3 Kelas Konjugat	9
2.4 Matrik	12
2.5 Matrik Transformasi	14

BAB III. SIMETRI MOLEKUL, GRUP TITIK dan TABEL KARAKTERISTIK

3.1 Simetri molekul	
3.1.1. Operasi Simetri dan Unsure Simetri	17
3.2 Grup Titik (Point grup)	
3.2.1. Grup Titik Molekular	20
3.2.2. Grup Rubik	22
3.2.3. Grup Rotasi penuh $R_3$	22
3.3. Tabel Karakter	26

BAB IV. Penentuan Reprsentasi Ireduksibel dari Basis set semua atom-atom dalam molekul  $BrF_5$ .

4.1. Molekul $BrF_5$	29
4.2. Elemen Simetri pada Molekul $BrF_5$	30
4.3. Grup Titik Molekul $BrF_5$	37
4.4. Kelas Konjugat dari Molekul $BrF_5$	41
4.5. Nilai Karakter Representasiir Reduksibel dari Grup Titik $C_{4v}$	
4.5.1. Matrik Transformasi Linear dari Grup Titik $C_{4v}$	43

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN 55

DAFTAR PUSTAKA 56

## DAFTAR TABEL

2.1. Contoh Tabel Grup Permutasi	9
2.2. Contoh Tabel Multiplikasi	11
3.1. Tabel Unsur Simetri	18
3.2. Tabel karakter	27
4.1. Tabel Operasi Komposisi Molekul $BrF_5$	40
4.2. Tabel Karakter $C_{4v}$	41

## DAFTAR GAMBAR

3.1. Flowchart Point Grup	24
4.1. Molekul $BrF_5$	29
4.2. Rotasi searah jarum jam $C_4$	31
4.3. Rotasi searah jarum jam $C_4^2$	31
4.4. Rotasi searah jarum jam $C_4^3$	31
4.5. Rotasi searah jarum jam $C_4^4 = E$	32
4.6. Rotasi berlawanan arah jarum jam $C_4$	32
4.7. Rotasi berlawanan arah jarum jam $C_4^2$	32
4.8. Rotasi berlawanan arah jarum jam $C_4^3$	33
4.9. Rotasi berlawanan arah jarum jam $C_4^4 = E$	33
4.10. Rotasi searah jarum jam	33
4.11. Rotasi berlawanan arah jarum jam	34
4.12. Pencerminan molekul $BrF_5$	35
4.13. Pencerminan $\sigma'_v(1)$	35
4.14. Pencerminan $\sigma'_v(2)$	36
4.15. Pencerminan $\sigma_v(1)$	36
4.16. Pencerminan $\sigma_v(2)$	37
4.17. Gambar molekul pada bidang	44
4.18. Rotasi $90^\circ$	45
4.19. Rotasi $180^\circ$	45
4.20. Rotasi $270^\circ$	46
4.21. Refleksi	47
4.22. Matrik representasi baru	52

## DAFTAR LAMBANG

$\mathbb{R}$	: himpunan semua bilangan real
$a \in \mathbb{R}$	: $a$ anggota $\mathbb{R}$
$1 \leq i \leq m$	: 1 kurang dari atau sama dengan $i$ kurang dari atau sama dengan $m$
$\Leftrightarrow$	: jika dan hanya jika
$\Rightarrow$	: jika ... maka ....
$A_{m \times n}$	: matriks $A$ berukuran $m \times n$
$A^T$	: transpose matriks $A$
$tr(A)$	: trace matriks $A$
$A^{-1}$	: invers matriks $A$
$A^*$	: konjugate transpose matriks $A$
$ A $	: determinan matriks $A$
$\forall$	: untuk setiap
$\exists$	: terdapat
$S \subseteq X$	: $S$ himpunan bagian atau sama dengan $X$
	: himpunan
$\ u\ $	: norma vector $u$
$\lambda$	: nilai eigen
$E$	: unsur identitas
$C_n$	: sumbu rotasi
$\sigma$	: bidang simetri
$I$	: pusat/titik invers
$S_n$	: sumbu rotasi tidak sejati
■	: akhir dari suatu bukti
□	: akhir dari suatu contoh
$\Gamma$	: gamma

## INTISARI

### Penentuan Representasi Ireduksibel dari *basis set* semua atom dalam molekul BrF<sub>5</sub> melalui metrik transformasi

Oleh

DWI ASTUTI HANDAYANI

07/253437/PA/11664

Di dalam tugas akhir ini secara umum dibahas tentang penurunan matrik redusibel menjadi matrik ireduksibel dari *basis set* semua atom dari molekul BrF<sub>5</sub> melalui metode matrik transformasi. Basis set di transformasi terhadap unsur simetri pada molekul BrF<sub>5</sub> yang memiliki grup titik C<sub>4v</sub> menghasilkan matrik transformasi redusibel. Kemudian matrik dapat direduksikan menghasilkan matrik ireduksibel. Akan ditunjukkan bahwa melalui matrik transformasi diperoleh hasil yang sesuai dengan representasi redusibel

$$\Gamma_{C_{4v}} = \begin{matrix} E & 2C_4 & C_4^2 & 2\sigma_v & 2\sigma_v' \\ 6 & 2 & 2 & 4 & 2 \end{matrix}$$

Dan dapat dinyatakan menjadi representasi ireduksibel

$$3A_1 + B_1 + E$$

Dengan A dan B adalah representasi berdimensi satu dan E adalah representasi berdimensi dua.

**Kata kunci :** matrik transformasi, basis set, aljabar linear

## ABSTRACT

### Determination Irreducible representation from the set basis of all atom in the molecule structure of $BrF_5$ use transformation matrix

by

DWI ASTUTI HANDAYANI

07/253437/PA/11664

In this final project, the topics discussed is differentiating reducible matrix into irreducible matrix from the set basis of all atoms in the molecular structure of  $BrF_5$  through the transformation matrix methods. The transformation of the set basis over the symmetry elements on  $BrF_5$  molecule which has points group of  $C_{4v}$ , obtains reducible transformation matrix. Then the matrix reduce into irreducible matrix. It will be showed that the result obtained through the transformation matrix corresponding to the reducible representation :

$$\Gamma_{C_{4v}} = \begin{matrix} & E & 2C_4 & C_4^2 & 2\sigma_v & 2\sigma_{v'} \\ \begin{matrix} E \\ 2C_4 \\ C_4^2 \\ 2\sigma_v \\ 2\sigma_{v'} \end{matrix} & 6 & 2 & 2 & 4 & 2 \end{matrix}$$

And it can be expressed as irreducible matrix

$$3A_1 + B_1 + E$$

With A and B is dimension one representations and E is a dimension two representation.

**Keyword : transformation matrix, set basis, linear algebra**