

KAJIAN REPRESENTASI QUIVER SEDERHANA

SKRIPSI



**CEFRI LUPIANTO
NIM. 1808105187**

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON
2023M / 1444H**

KAJIAN REPRESENTASI QUIVER SEDERHANA

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT MEMPEROLEH
GELAR SARJANA PENDIDIKAN (S.PD) PADA JURUSAN TADRIS
MATEMATIKA**



**CEFRI LUPIANTO
NIM. 1808105187**

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATICIREBON
2023M / 1444H**

ABSTRAK

KAJIAN REPRESENTASI QUIVER SEDERHANA

Quiver merupakan graf berarah yang terdiri dari dua himpunan yaitu Q_0 yang memuat titik (*vertex*) dan Q_1 yang memuat panah (*edge*) serta memiliki dua pemetaan $s, t: Q_1 \rightarrow Q_0$ yang memetakan setiap panah $\alpha \in Q_1$ ke titik asalnya yaitu $s(\alpha)$ dan ke titik targetnya $t(\alpha)$ di Q_0 . Dengan munculnya istilah quiver ini maka menambah khasanah baru mengenai teori representasi dari aljabar berdimensi hingga. Sehingga muncul bahasan representasi quiver. Representasi $(V = (V_i, f_\alpha))$ dari suatu quiver Q adalah himpunan ruang vektor $\{V_i \mid i \in Q_0\}$ bersama dengan himpunan pemetaan linier $\{f_\alpha: V_{s(\alpha)} \rightarrow V_{t(\alpha)} \mid \alpha \in Q_1\}$, dimana Q_0 dan Q_1 merupakan himpunan titik dan himpunan panah dari Q . Dengan kata lain representasi quiver dapat diartikan sebagai penempatan ruang vektor pada setiap titik-titik dari quiver Q dan pemetaan linier pada setiap panah-panahnya. Maka sebuah representasi quiver yang tidak memiliki subrepresentasi sejati selain nol disebut representasi quiver sederhana. Dalam penelitian ini akan dicari property dari representasi quiver sederhana yang mana property ini akan digunakan sebagai alat untuk mencari syarat cukup dan syarat perlu dari suatu representasi quiver sederhana. Sehingga metode penelitian yang tepat digunakan dalam penelitian ini adalah deksriptif kualitatif. Kemudian untuk teknik pengumpulan data kualitatif dilakukan dengan menggunakan studi literatur. Kegiatan studi literatur yang dilakukan seperti membaca buku dan jurnal-jurnal, mencatat hasil temuan, serta mengelola bahan penelitian yang berhasil didapat. Kemudian data akan dianalisis dengan menggunakan model Miles dan Huberman, teknik analisis data ini meliputi: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Kemudian teknik pembuktian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pembuktian langsung dan kontrapositif. Sehingga didapatkan syarat perlu dan syarat cukup terbentuknya suatu representasi quiver sederhana adalah quiver harus memenuhi bentuk $S(i)$ atau representasi sederhana pada suatu titik $i \in Q_0$. Hal ini hanya berlaku pada quiver tanpa siklus dan berdimensi hingga.

Kata kunci: representasi quiver, teori representasi, representasi quiver sederhana

ABSTRACT

SIMPLE QUIVER REPRESENTATION

A quiver is directed graph consist of two set such that Q_0 contains points (vertices) and Q_1 contains arrows (edges) and then it is contain of two maps $s, t: Q_1 \rightarrow Q_0$ which maps to each arrow $\alpha \in Q_1$ to the source, $s(\alpha)$ and to target, $t(\alpha)$ in Q_0 . After the appearance of this quiver term, there are more studies and research about representation theory of finite-dimensional algebra, such that quiver representation theory. A representation $(V = (V_i, f_a))$ of quiver Q is collection of vector spaces $\{V_i \mid i \in Q_0\}$ with the collection of linear maps $\{f_a: V_{s(a)} \rightarrow V_{t(a)} \mid a \in Q_1\}$, where Q_0 is set of vertices and Q_1 is set of arrows. Clearly quiver representation is an assignment of a vector space to each vertex and linear map to each arrow. Therefore, a representation that has no subrepresentation except zero representation and itself is called simple representation. In this research, we will study about properties of a simple representation of quiver. These properties will be used to seek the necessary and sufficient condition of simple representation of quiver. So the proper methodology for this research is descriptive qualitative. Then for qualitative data collection techniques we used literature studies. Literature studies activity such as reading books and article, keeping the records of findings, and managing the research materials has been done. Then data will be analyzed using Miles and Huberman models, the data analysis techniques include: data reduction, display data, and conclusion. Then, for the proofing techniques, we used direct proof and contrapositive proof. So, the conclusion is the the necessary and sufficient condition of simple representation of quiver if only if a representation satisfy $S(i)$. This theorem only work on quiver without cycle and finite-dimensional quiver.

Keywords: quiver representation, representation theory, simple quiver representation.

LEMBAR PERSETUJUAN
KAJIAN REPRESENTASI QUIVER SEDERHANA



Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si
NIP. 19811030 201101 1 004

Herlinda Nur'afwa Sofhya, M.Si
NIP. 19930415 201903 2 007

NOTA DINAS

Kepada:

Yth. Ketua Jurusan Tadris Matematika

IAIN Syekh Nurjati Cirebon

di

Cirebon

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi terhadap penulisan skripsi

Nama : Cefri Lupianto

NIM : 1808105187

Judul : Kajian Representasi Quiver Sederhana

Kami bersepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan untuk dimunaqosahkan. Atas pertimbangan dan kebijakannya, kami haturkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I



Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si
NIP. 19811030 201101 1 004

Cirebon, Maret 2023

Pembimbing II



Herlinda Nur'afwa Sofhya, M.Si
NIP. 19930415 201903 2 007

PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmaanirrahiim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Cefri Lupianto

NIM : 1808105187

Fakultas / Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Tadris Matematika

Judul : Kajian Representasi Quiver Sederhana

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya penulis yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) di IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Semua sumber yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini telah dicantumkan sesuai ketentuan atau pedoman karya tulis ilmiah.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini sebagian maupun keseluruhan isinya merupakan karya plagiat, penulis bersedia menerima sanksi yang berlaku di IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Cirebon, 20 Maret 2023
Pembuat Pernyataan,


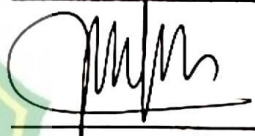






Cefri Lupianto
NIM. 1808105187

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Kajian Representasi Quiver Sederhana” oleh Cefri Lupianto NIM. 1808105187 telah di-munaqosah-kan pada tanggal 16 November 2022 di hadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon.

Tim Munaqosah	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si. NIP 19811030 201101 1 004	<u>17-03-2023</u>	
Sekretaris Jurusan Hendri Raharjo, M.Kom. NIP 19741212 200604 1 003	<u>17-03-2023</u>	
Penguji I Toheri, S.Si, M.Pd. NIP 19730716 200003 1 002	<u>7-12-2022</u>	
Penguji II Dr. Widodo Winarso, M.Pd.I NIP 19850413 201101 1 011	<u>13-12-2022</u>	
Pembimbing I Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si. NIP 19811030 201101 1 004	<u>10-03-2023</u>	
Pembimbing II Herlinda Nur'afwa Sofhya, M.Si NIP 19930415 201903 2 007	<u>9-03-2023</u>	

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. Saifuddin, M.Ag.
NIP. 19720107 200312 1 001

RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Cefri Lupianto
Tempat/Tanggal Lahir : Bandung, 2 April 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Nama Bapak : Jalali
Nama Ibu : Mumu
Telp./ HP : 082111385186
e-mail : Cefri.cl24@gmail.com

Alamat Lengkap : Blok Barat Pasar Jamblang RT.010/RW.004
Desa Kasugengan Lor, Kecamatan Depok,
Kabupaten Cirebon, 45155

Riwayat Pendidikan:

1. SD Negeri 1 Kasugengan Lor lulus tahun 2012
2. SMP Negeri 1 Plumbon, lulus tahun 2015
3. SMA Negeri 1 Palimanan, lulus tahun 2018
4. IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, lulus tahun 2022.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, kehendak, kekuatan, pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat yang telah memberikan penerangan bagi umat Islam.

Skripsi dengan judul “Kajian Representasi Quiver Sederhana” ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan serta untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, iringan do’a dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Aan Jaelani, M.Ag., Rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Dr. H. Saifuddin, M.Ag., Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si., Ketua Jurusan Tadris Matematika
4. Hendri Raharjo, M.Kom., Sekretaris jurusan Tadris Matematika
5. Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si., Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Herlinda Nur’afwa Sofhya, M.Si., Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Segenap dosen IAIN Syekh Nurjati Cirebon, khususnya dosen Matematika yang telah memberikan ilmunya dengan sabar dan tanpa pamrih kepada penulis sehingga penulis mempunyai masa depan dan wawasan yang lebih dalam.
8. Orang tua saya yang telah membimbing dan mendukung baik dalam bentuk materil maupun non materil.
9. Teman-teman yang telah mendukung dan mendo’akan saya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sehingga dapat menyempurnakan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Cirebon, 20 Maret 2023

Cefri Lupianto



DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xvi
Bab I Pendahuluan.....	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Identifikasi Masalah	3
1. 3. Batasan Masalah.....	3
1. 4. Rumusan Masalah.....	3
1. 5. Tujuan Penelitian	4
1. 6. Manfaat Penelitian	4
1. 7. Metode Penelitian.....	4
1.7.1. Jenis Penelitian.....	5
1.7.2. Sumber Data.....	5
1.7.3. Teknik Pengumpulan Data.....	5
1.7.4. Teknik Analisis Data dan Teknik Pembuktian	6
1. 8. Kerangka Pemikiran.....	7
1. 9. Sistematika Penulisan	10
Bab II Struktur Aljabar	12
2. 1. Himpunan.....	12
2. 2. Grup	14
2. 3. Gelanggang	17
2. 4. Lapangan.....	22
2. 5. Ruang Vektor	23
2. 6. Aljabar.....	31
Bab III Graf dan Quiver	33

3. 1.	Graf	33
3. 2.	Terminologi dalam Graf.....	34
3. 3.	Jenis Graf	38
3. 4.	Graf Berarah.....	45
3. 5.	Quiver.....	47
Bab IV	Representasi Quiver Sederhana	49
4. 1.	Representasi Quiver	49
4. 2.	Jenis Representasi Quiver	54
4. 3.	Properti Representasi Quiver Sederhana.....	58
Bab V	Penutup	65
5. 1.	Kesimpulan	65
5. 2.	Saran.....	65
Daftar Pustaka	67
Lampiran-lampiran	70



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1 Perkalian Elemen Z_6	19



DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar	I.1 Graf berarah tanpa siklus	8
Gambar	I.2 Graf berarah dengan siklus	8
Gambar	I.3 Diagram Alir	10
Gambar	II.1 Klasifikasi Gelanggang	22
Gambar	III.1 Graf Sederhana	33
Gambar	III.2 Graf ganda dan graf semu	34
Gambar	III.3 Graf dengan titik terpencil	36
Gambar	III.4 Graf terhubung (a) dan graf tidak terhubung (b).....	38
Gambar	III.5 Graf Lengkap	39
Gambar	III.6 Graf Lingkaran	40
Gambar	III.7 Graf Teratur Derajat 3	40
Gambar	III.8 Graf Bipartit	41
Gambar	III.9 Contoh Graf Tak Sederhana (Graf Ganda dan Graf Semu) .	41
Gambar	III.10 Contoh Graf Sederhana	41
Gambar	III.11 Contoh Graf Tak Sederhana	43
Gambar	III.12 Contoh Graf Sederhana	44
Gambar	III.13 Representasi Graf dengan Linked List	44
Gambar	III.14 Graf berarah D	45
Gambar	III.15 underlying graph	46
Gambar	III.16 Graf berarah dengan dua sisi paralel	46
Gambar	III.17 Penggambaran Sumber dan Target dari Quiver	47
Gambar	III.18 Quiver Dynkin ADE	48
Gambar	IV.1 Algoritma 1	49
Gambar	IV.2 Graf berarah dengan 5 titik dan 5 garis	50
Gambar	IV.3 Representasi Quiver Q	51
Gambar	IV.4 Diagram Subrepresentasi	51
Gambar	IV.5 Algoritma 2	52

Gambar	IV.6 Quiver A_2	52
Gambar	IV.7 Quiver A_3	53
Gambar	IV.8 Algoritma 3	56
Gambar	IV.9 Quiver dengan 3 titik dan 2 garis.....	57
Gambar	IV.10 Algoritma 4	59
Gambar	IV.11 Quiver Q dengan 5 titik dan 4 panah	59
Gambar	IV.12 Representasi $S(3)$	60
Gambar	IV.13 Ilustrasi <i>Sink</i> dan <i>Source</i>	60
Gambar	IV.14 Subrepresentasi $S(3)$	63
Gambar	IV.15 Representasi $S(5)$	64
Gambar	IV.16 Subrepresentasi $S(5)$	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Literature review	70
Lampiran 2	Jurnal Yang Dianalisis	74
Lampiran 3	Kartu Bimbingan Skripsi	75

