

KAJIAN KEPRIMAAN ALJABAR LINTASAN LEAVITT

SKRIPSI



**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON
2022M / 1443H**

KAJIAN KEPRIMAAN ALJABAR LINTASAN LEAVITT

SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATICIREBON
2022M / 1443H

ABSTRAK

KAJIAN KEPRIMAAN ALJABAR LINTASAN LEAVITT

Sifat prima merupakan sifat yang mengiringi setiap struktur pada aljabar termasuk gelanggang, modul atau aljabar lintasan tetapi sifat prima juga menjadi dukungan untuk membuktikan sifat semiprima yang lebih umum dengan kata lain struktur yang memiliki sifat prima sudah pasti semiprima tetapi struktur yang memiliki sifat semiprima belum tentu memiliki sifat prima juga. Sifat prima juga tak luput dari struktur aljabar yaitu aljabar lintasan Leavitt, menurut data-data yang diteliti penelitian tentang aljabar lintasan Leavitt prima belum dilakukan secara jelas karena peneliti lebih banyak meneliti aljabar lintasan Leavitt bersifat semiprima. Aljabar lintasan Leavitt adalah sisi sebaliknya dari sisi nyata atau sisi yang berlawanan dengan sisi nyata yang biasanya disimbolkan dengan Q_1^* . Sisi yang berlawanan ini disebut juga aljabar lintasan leavitt atau garis hantu. Aljabar lintasan Leavitt dapat direpresentasikan dengan dua arah yaitu atas lapangan berupa graf nya dan atas gelanggang yang berupa ideal/submodulnya. Penelitian ini akan berfokus untuk membuktikan aljabar lintasan leavitt dapat dikatakan prima atau memiliki sifat prima. Selanjutnya untuk membuktikan sifat keprimaan aljabar lintasan Leavitt penelitian ini akan menggunakan metode penelitian studi pustaka, dengan mengambil literatur yang berasal dari buku-buku pustaka dan juga artikel-artikel yang diunduh dari sumber internet. Untuk melakukan penelitian ini penulis memberikan beberapa materi pendukung seperti definisi, dan sifat-sifat serta teorema untuk menganalisis bukti-bukti yang disertakan pada penelitian ini. Peneliti melakukan penulisan kaidah dasar penarikan kesimpulan dan implikasi yang logis untuk menyempurnakan penelitian ini. Hasil dari penelitian ini adalah Aljabar lintasan Leavitt dapat dikatakan prima ketika memiliki ideal dasar dengan R -aljabar bebas dan gelanggang komutatif R dengan elemen satuan atau unital. Sifat prima ini akan dilihat dari idealnya. Ideal dasar prima dari graf Q berhingga $L_R(Q)$ dikatakan aljabar prima mendasar jika dan hanya jika E^0 memenuhi MT3 yaitu untuk setiap $v, w \in E^0$ terdapat $y \in E^0$ sedemikian sehingga $v \leq y$ dan $w \leq y$. E^0 sudah pasti memenuhi kondisi ekor maksimum MT1 dan MT2 tetapi belum tentu memenuhi kondisi MT3. Sehingga dapat dipastikan jika E^0 memenuhi kondisi MT3 dikatakan ideal dasar prima atau aljabar prima mendasar yang berarti ideal dasar prima juga merupakan aljabar lintasan Leavitt prima. Aljabar lintasan Leavitt juga dikatakan prima ketika untuk setiap ideal dasar $I, J \subseteq A$. Jika $IJ \subseteq A$ maka $I \subseteq P$ atau $J \subseteq P$.

Kata kunci: Quiver, Graf, Aljabar, Lintasan, Leavitt, Ideal, Ideal Dasar.

ABSTRACT
STUDY OF LEAVITT PATH ALGEBRAL PRIMARY

Prime properties are properties that accompany every structure in algebra including arenas, modules or path algebra, but prime properties are also support for proving more general semiprime properties, in other words, structures that have prime properties are definitely semiprime but structures that have semiprime properties do not necessarily have prime properties too. Prime properties are also not spared from the algebraic structure, namely Leavitt path algebra, according to the data studied, research on prime Leavitt path algebra has not been clearly carried out because researchers have mostly studied semiprime Leavitt path algebra. Leavitt path algebra is the opposite side of the real side or the side opposite the real side which is usually symbolized by Q_1^* . This opposite side is also known as Leavitt path algebra or ghost line. Leavitt trajectory algebra can be represented in two directions, namely over the field in the form of its graph and over the field in the form of its ideal/submodule. This research will focus on proving that leavit trajectory algebra can be said to be prime or to have prime properties. Furthermore, to prove the primacy of Leavitt trajectory algebra, this study will use the literature study research method, by taking literature from library books and also articles downloaded from internet sources. To conduct this research, the writer provides some supporting materials such as definitions, properties and theorems to analyze the evidence included in this research. The researcher wrote the basic rules for drawing conclusions and logical implications to complete this research. The result of this research is that Leavitt trajectory algebra can be said to be prime when it has a basic ideal with R-free algebra and a commutative ring R with unit elements. This prime trait will be seen from the ideal. The prime base ideal of a finite graph Q , $L_R(Q)$ is said to be fundamental prime algebra if and only if E^0 satisfies MT3, i.e. for every $v, w \in E^0$ there is $y \in E^0$ such that $v \leq y$ and $w \leq y$ certainly satisfies the MT1 and MT2 maxima tail conditions but does not necessarily meet the MT3 conditions. So it can be ascertained that if E^0 satisfies the MT3 conditions, it is said to be a prime basic ideal or fundamental prime algebra, which means that the prime base ideal is also a prime Leavitt path algebra. Leavitt's path algebra is also said to be prime when for every basic ideal $IJ \subseteq A$. If $IJ \subseteq A$ then $I \subseteq P$ or $J \subseteq P$.

Keywords: Quiver, Graph, Algebra, Path, Leavitt, Ideal, Basic Ideal.

LEMBAR PERSETUJUAN
KAJIAN KEPRIMAAN ALJABAR LINTASAN LEAVITT



Pembimbing I

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read "PAMS".

A handwritten signature in black ink, appearing to read "HMS".

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 : Raudhatul Jannah M. Noer

NIM : 1808105101

Judul : Kajian Keprimaan Aljabar Lintasan Leavitt

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Cirebon, Juli 2022

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmaanirrahiim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Raudhatul Jannah M.Noer

NIM : 1808105101

Fakultas / Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Tadris Matematika

Judul : Kajian Keprimaan Aljabar Lintasan Leavitt

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, 19 Juli 2022

Pembuat Pernyataan,



Raudhatul Jannah M. Noer
NIM. 1808105101

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "**Kajian Keprimaan Aljabar Lintasan Leavitt**" oleh Raudhatul Jannah M. Noer NIM. 1808105101 telah di-munaqosah-kan pada tanggal 16 Juni 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

06 - 07 - 2022



Sekretaris Jurusan

Hendri Raharjo, M.Kom.
NIP 19741212 200604 1 003

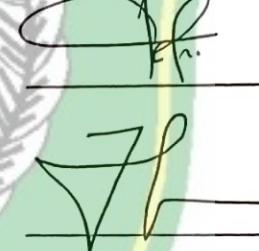
04 - 07 - 2022



Penguji I

Yandi Heryandi, M.Pd
NIP 19820616 201701 3 101

27 - 06 - 2022



Penguji II

Hadi Kusmanto, M.Si
NIP 19790109 201101 1 006

27 - 06 - 2022



Pembimbing I

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

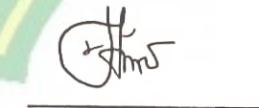
29 - 06 - 2022



Pembimbing II

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

30 - 06 - 2022



Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Raudhatul Jannah M. Noer
Tempat/ Tanggal Lahir : Bekasi, 29 Mei 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Bapak : Mulyadi Akbar
Nama Ibu : Nurhayati
Telp./ HP : 0882000944333
e-mail : raudhatuljannah808@gmail.com

Alamat Lengkap : Kp. Rumbia Rt 02/01 Desa Karangreja Kec Pebayuran Kab. Bekasi

Riwayat Pendidikan:

1. SDN Karangreja 02, lulus tahun 2010
2. MTs Hidayatul Mubtadiin, lulus tahun 2013
3. MA Ishlah, lulus tahun 2016
4. IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, lulus tahun 2022

Pengalaman menyajikan makalah/ Hasil Karya/ prestasi akademik

1. Lulusan Terbaik di SDN KarangReja 02, tahun 2010
2. Memenangkan Kejuaraan Sekabupaten Bekasi Lomba Dakwah Bhs. Inggris, tahun 2013
3. Lulusan Terbaik di MA Al-Ishlah, tahun 2016

Riwayat Organisasi Kemahasiswaan

1. Anggota Himka Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, periode 2017 – 2018.

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.

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

Skripsi dengan judul “Kajian Keprimaan Aljabar Lintasan Leavitt” 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, irungan do'a dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Dr. H. Sumanta, M. Ag., Rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Dr. H. Farihin, M. Pd., Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si., Ketua Jurusan Tadris Matematika sekaligus Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Hendri Raharjo, M.Kom., sekertaris jurusan Tadris Matematika
5. Herlinda Nur'afwa Sofhya, M.Si selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan dan bimbingannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. 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.
7. Ibu dan Bapa saya yang telah membimbing dan mendukung baik dalam bentuk materil maupun non materil. Selalu memberikan motivasi serta semangatnya kepada saya.

8. 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, 19 Juli 2022
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
Bab I Pendahuluan.....	1
1. 1. Latar Belakang Masalah.....	1
1. 2. Rumusan Masalah	3
1. 3. Tujuan Penelitian	4
1. 4. Manfaat Penelitian	4
1. 5. Metode Penelitian.....	5
1. 6. Sistematika Penulisan	7
Bab II Struktur Aljabar	8
2. 1. Gelanggang	8
2. 2. Lapangan	16
2. 3. Ruang Vektor atas Lapangan	18
2. 4. Modul /Submodul Atas Gelanggang.....	27
Bab III Aljabar Lintasan Leavitt	30
3. 1. Quiver.....	30
3. 2. Aljabar.....	33
3. 3. K – Aljabar.....	36
3. 4. Aljabar Lintasan	38
3. 5. Aljabar Lintasan Leavitt.....	44
Bab IV Sifat Prima pada Aljabar Lintasan Leavitt.....	50
4. 1. Sifat Prima.....	50

4.1.1.	Submodul Prima.....	51
4.1.2.	Modul Prima	54
4. 2.	Keprimaan Aljabar lintasan Leavitt	56
4.2.1	Syarat Cukup dan Perlu Sifat Prima pada Aljabar Lintasan Leavitt	60
4. 3.	Sifat Prima Aljabar Lintasan Leavitt dilihat dari Submodul dan Modulnya	62
4. 4.	Karakteristik Aljabar Lintasan Leavitt Prima	70
Bab V	Penutup	71
5. 1.	Kesimpulan	71
5. 2.	Saran.....	72
	Daftar Pustaka	73
	Lampiran-lampiran.....	76



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1 Operasi \oplus Himpunan Lintasan.....	43



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar I.1	Contoh Graf.....
Gambar II.1	Contoh Penjumlahan Vektor.....
Gambar II.2	Selisih Vektor.....
Gambar II.3	Perkalian Skalar Vektor
Gambar II.4	Kesamaan Vektor
Gambar III.1	Graf Berarah.....
Gambar III.2	Graf Tak Berarah.....
Gambar III.3	Contoh Sifat Asosiatif.....
Gambar III.4	Contoh Sifat Unit di A
Gambar III.5	Contoh K-Aljabar.....
Gambar III.6	Contoh Basis
Gambar III.7	Basis Relasi
Gambar III.8	Contoh Lintasan
Gambar III.9	Contoh Graf Siklus.....
Gambar III.10	Contoh Graf dengan Dua Sisi
Gambar III.11	Contoh Leavitt.....
Gambar III.12	Contoh $L(Q)$
Gambar III.13	Perluasan Graf F.....
Gambar IV.1	Himpunan Herediter dan Tersaturasi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Literatur Review.....	76
------------	-----------------------	----

