

GELANGGANG INVARIAN DARI PENCACAH BOBOT LENGKAP DAN
E-POLINOMIAL KODE TERNARI SWA-DUAL

SKRIPSI



OLEH:

DIANA PUTRI PRAHASTI

NIM : 2142200015

UNIVERSITAS NURUL JADID
PAITON PROBOLINGGO
FAKULTAS SOSIAL DAN HUMANIORA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

2025

**GELANGGANG INVARIAN DARI PENCACAH BOBOT LENGKAP DAN
E-POLINOMIAL KODE TERNARI SWA-DUAL**

(Studi Kasus Pada Penulisan Tugas Akhir Mahasiswa Pendidikan Matematika)

SKRIPSI

DIAJUKAN KEPADA UNIVERSITAS NURUL JADID
PAITON PROBOLINGGO UNTUK MENYELESAIKAN
SALAH SATU PERSYARATAN DALAM MENYELESAIKAN
PROGRAM SARJANA PENDIDIKAN MATEMATIKA

OLEH :

DIANA PUTRI PRAHASTI

NIM : 2142200015

UNIVERSITAS NURUL JADID
PAITON PROBOLINGGO
FAKULTAS SOSIAL DAN HUMANIORA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

NOTA PEMBIMBING

Hal: Persetujuan Ujian Skripsi

Kepada:

**Yth. Bapak Dekan Fakultas Sosial dan Humaniora
Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah secara cermat kami baca, dan koreksi kembali serta setelah diadakan perbaikan/penyempurnaan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi mahasiswa:

Nama : Diana Putri Prahasti
NIM : 2142200015
Prodi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Gelanggang Invarian dari Pencacah Bobot Lengkap dan E-Polinomial Kode Ternari Swa-Dual

Telah memenuhi syarat untuk diajukan dalam Sidang Ujian Skripsi Fakultas Sosial dan Humaniora Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo.

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

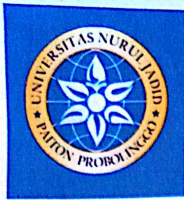
Paiton, 30 Juni 2025

Pembimbing,



Nur Hamid, Ph.D

NIDN: 0708019003



PANITIA PELAKSANA PROGRAM
FAKULTAS SOSIAL DAN HUMANIORA
UNIVERSITAS NURUL JADID
PROBOLINGGO JAWA TIMUR

PP. Nurul Jadid
Karanganyar Paiton
Probolinggo 67291
☎ 08883077077
soshum@unuja.ac.id

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi yang ditulis oleh mahasiswa:

Nama : **DIANA PUTRI PRAHASTI**
NIM : 2142200015
Prodi : PENDIDIKAN MATEMATIKA
Judul : GELANGGANG INVARIAN DARI PENCACAH BOBOT LENGKAP DAN
E-POLINOMIAL KODE TERNARI SWA-DUAL

Telah dipertahankan di depan Sidang Tim Penguji Skripsi Fakultas Sosial dan Humaniora Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo pada hari Kamis tanggal 10 Juli 2025 dan dinyatakan lulus serta telah direvisi sesuai dengan saran Tim Penguji.

Mengesahkan,
Dekan

Dr. CHUSNUL MUALI, M.Pd.

NIDN. 2101127701

Tim Penguji:

- | | | |
|---------------|--|----|
| 1. Ketua Tim | : Arini Hidayati, S.Si., M.Pd. | 1. |
| 2. Penguji I | : Shofia Hidayah, M.Pd. | 2. |
| 3. Penguji II | : Olief Ilmandira Ratu Farisi,
S.Pd., M.Si. | 3. |



YAYASAN NURUL JADID PAITON
FAKULTAS SOSIAL DAN HUMANIORA
UNIVERSITAS NURUL JADID
PROBOLINGGO JAWA TIMUR

PP. Nurul Jadid
Karanganyar Paiton
Probolinggo 67291
☎ 08883077077
soshum@unuja.ac.id

KETERANGAN HASIL CHECK PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, tim check plagiasi Fakultas Sosial dan Humaniora menerangkan dengan sebenarnya, bahwa telah dilakukan check plagiasi dengan persentase 15% (Exclude Quotes dan Exclude Bibliography) pada tugas akhir/skripsi mahasiswa berikut:

Nama : **2142200015**

NIM : **DIANA PUTRI PRAHASTI**

Judul Skripsi : Gelanggang Pencacah Bobot Lengkap dari Kode Ternari

Demikian keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dijadikan persyaratan kelayakan mengikuti sidang tugas akhir/skripsi.

Paiton, 18 Juni 2025
Ketua Tim,

RM. FARUQ, S.H.I.



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Bismillahirrahmanirrahim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diana Putri Prahasti

NIM : 2142200015

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Sosial dan Humaniora

Alamat : Dusun Bayur, Desa Pakuniran, Kecamatan Pakuniran, Kabupaten Probolinggo

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang berjudul "Gelanggang Invarian dari Pencacah Bobot Lengkap dan E-Polinomial Kode Ternari Swa-Dual". ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini hasil dari plagiasi, baik sebagian maupun seluruhnya maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Paiton, 16 Juli 2025
Penulis

Diana



ABSTRAK

Diana Putri Prahasti. 2025. Gelanggang Invarian dari Pencacah Bobot Lengkap dan E-Polinomial Kode Ternari Swa-Dual. Skripsi, Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Sosial dan Humaniora, Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo. Pembimbing: Nur Hamid, M.Si.,Ph.D

Kata kunci: kode ternari, gelanggang invarian, pencacah bobot lengkap, E-polinomial, deret Molien

Penelitian ini membahas gelanggang invarian yang dibentuk dari pencacah bobot lengkap dan E-polinomial yang berasal dari kode ternari swadual. Kode ternari merupakan jenis kode linier yang didefinisikan pada lapangan hingga (\mathbb{F}_3) dan memiliki sifat penting dalam teori pengkodean. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menentukan bentuk pembangun dari gelanggang invarian yang diperoleh dari pencacah bobot lengkap dan E-polinomial yang dihasilkan oleh aksi grup matriks terhadap kode ternari swadual. Metode yang digunakan melibatkan konstruksi grup matriks dari generator kode, perhitungan deret Molien untuk memperoleh dimensi gelanggang invarian, serta pembangunan eksplisit dari gelanggang invarian berdasarkan derajat. Penelitian ini menggunakan dua pencacah bobot lengkap dengan panjang 12, serta dua E-polinomial dengan derajat 24 dan 36. Hasil penelitian menunjukkan bentuk eksplisit dari pembangun gelanggang invarian tersebut dan memperlihatkan hubungan antara struktur aljabar kode ternari dengan teori invarian. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam mengkaji aspek struktural dari kode ternari melalui pendekatan aljabar.

ABSTRACT

Diana Putri Prahasti. 2025. Invariant Ring from the Complete Weight Enumerator and E-Polynomial of Ternary Self-Dual Codes. Bachelor's Thesis, Department of Mathematics Education, Faculty of Social and Humanities, Nurul Jadid University, Paiton–Probolinggo. Supervisor: Nur Hamid, M.Si., Ph.D.

Keywords: ternary code, invariant ring, complete weight enumerator, E-polynomial, Molien series

This research discusses the invariant ring constructed from the complete weight enumerator and E-polynomial associated with ternary self-dual codes. A ternary code is a type of linear code defined over the finite field \mathbb{F}_3 , and it plays an important role in coding theory. The main objective of this study is to determine the generator forms of the invariant ring derived from the complete weight enumerator and the E-polynomial, which are obtained through the action of a matrix group on the ternary self-dual codes. The method involves constructing the matrix group from code generators, computing the Molien series to determine the dimension of the invariant ring, and explicitly building the invariant ring based on its degrees. This research employs two complete weight enumerators of length 12 and two E-polynomials of degrees 24 and 36. The results reveal the explicit form of the generators of the invariant ring and demonstrate the connection between the algebraic structure of ternary codes and classical invariant theory. This research contributes to the study of the structural aspects of ternary codes through an algebraic approach.

KATA PENGANTAR

Segenap puji syukur penulis sampaikan kepada Allah karena dengan Rahmat dan Hidayah-Nya, perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian skripsi sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi dapat terselesaikan dengan lancar. Seiring dengan itu, penulis sangat berterima kasih kepada kedua orang tua karena telah banyak memberikan dukungan baik doa maupun materi.

Kesuksesan ini dapat penulis raih karena dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyadari dan menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah ikut andil dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada :

1. Dr. K.H. Najiburrahman, M.A. selaku Rektor Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo.
2. Bapak Dr. Chusnul Muali, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sosial dan Humaniora Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo.
3. Bapak Moh. Syadidul Itqan, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika.
4. Bapak Nur Hamid, Ph.D. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran.
5. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah membagikan ilmu, memberikan bimbingan, dan pengalaman berharga selama penulis menempuh pendidikan. Terima kasih atas dedikasi dan ketulusan dalam membimbing mahasiswa, termasuk penulis, hingga mencapai titik ini.
6. Teristimewa untuk keluarga tercinta: Ayah Mashudi, Ibu Farma, Kakek (Alm.) Samsudin, Nenek Maida, Ibu Aisah, Om Hosnan, Bapak Manidin, dan adik tersayang yang penuh kejutan, Muhammad Lian Kadafi Adzadil

Alam. Terima kasih atas kasih sayang yang tulus, doa yang tak pernah putus, dukungan moril maupun materiil, serta kepercayaan yang selalu diberikan kepada penulis dalam meraih mimpi dan menjalani pilihan hidup.

7. Sahabat-sahabat terbaik penulis: Vivi Anggraini, Lailatul Qadriah, Lilis Sukmalia, dan Ainun Nikmah. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, mendengarkan keluh kesah, memberi semangat dan tenaga, serta hadir dengan ketulusan selama empat tahun perjuangan ini.
8. Seluruh rekan seperjuangan di Prodi Pendidikan Matematika angkatan 2021. Terima kasih atas tawa, tangis, kerja sama, dan dukungan yang menguatkan hingga kita bisa menyelesaikan studi bersama.
9. Untuk kedua belas anggota EXO, Wang Yibo, Xiao Zhan, Yang Yang, Xu Kai, Chen Zheyuan, dan Li Hongyi. Karya dan semangat mereka, serta donghua dan anime yang menghibur, telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Dan terakhir, untuk diri sendiri — Diana Putri Prahasti. Terima kasih telah berani menahan ego, tetap bertahan meski lelah, bangkit meskipun jatuh, dan terus menulis meski larut malam. Untuk semua ujian yang terlihat maupun tidak, semua kemalasan yang berhasil kamu lawan, dan usaha yang tidak pernah sepenuhnya berhenti — kamu luar biasa. Kamu hebat, kamu kuat, dalam setiap perjuanganmu.

Akhir kata, penulis berharap segala bentuk ilmu, bimbingan, dan bantuan yang diberikan dapat menjadi amal jariyah yang diterima di sisi Allah Swt. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang.

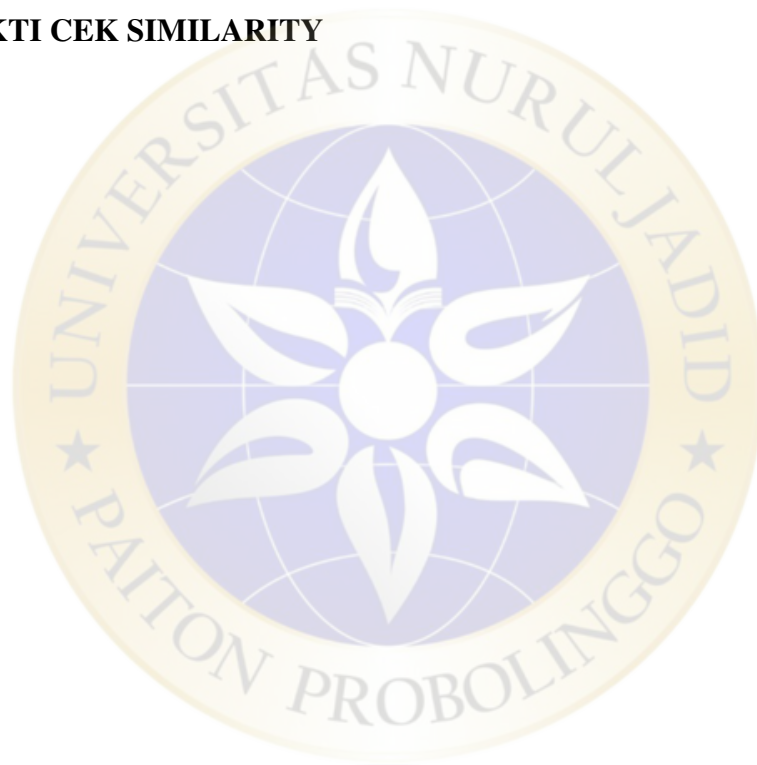
Probolinggo, 13 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Penelitian Terdahulu	4
II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Lapangan	7
B. Ruang Vektor	7
C. Kode Linier	13
1. Matriks Pembangun	18
2. Jarak Hamming dan Bobot Hamming	20
3. jarak minimum	21
4. Kode Dual	21
5. Pencacah Bobot	23
6. Pencacah Bobot Lengkap	24
D. Teorema MacWilliams	25
E. Polinomial Simetris	27
F. Teori Invarian	29
III METODE PENELITIAN	31

IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Data Awal Penelitian	34
B. Hasil dan Pembahasan	35
V PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	47
2 NOTA PERSETUJUAN PEMBIMBING	54
3 BUKTI CEK SIMILARITY	56



DAFTAR GAMBAR

3.1	Bagan untuk Mendapatkan Gelanggang Invarian dari Pencacah Bobot Lengkap dan E-Polinomial Kode Ternari Swa-Dual	33
-----	---	----



DAFTAR TABEL

4.1	Dimensi \mathfrak{R}_k dan \mathfrak{E}_k	40
4.2	Dimensi \mathfrak{R}_k and $\tilde{\mathfrak{R}}$	45

