

**SKRIPSI**

**KONJUGAT ISOTOMIK DAN KONJUGAT ISOGONAL  
DARI BEBERAPA PUSAT SEGITIGA**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh  
derajat Sarjana Sains Matematika**



**Izma Rofi'ah**  
**17106010010**  
STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**2021**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-02/Un.02/DST/PP.00.9/01/2022

Tugas Akhir dengan judul : KONJUGAT ISOTOMIK DAN KONJUGAT ISOGONAL DARI BEBERAPA PUSAT SEGITIGA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IZMA ROFTAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106010010  
Telah diujikan pada : Selasa, 14 Desember 2021  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 61cd5b01683d1



Penguji I

Malahayati, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 61ee580361943



Penguji II

Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 61d1b77f92658



Yogyakarta, 14 Desember 2021  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 61d02aee71ca



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Izma Rofi'ah  
NIM : 17106010010  
Judul Skripsi : Konjugat Isotomik dan Konjugat Isogonal dari Beberapa Pusat Segitiga

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II

Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc.

NIP: 19861208 201503 3 006

Yogyakarta, 4 Desember 2021

Pembimbing I

Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

NIP: 19660731 200003 2 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Izma Rofi'ah  
NIM : 17106010010  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 8 Desember 2021



Izma Rofi'ah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Untuk

Orang Tuaku yang selalu mendo'akan,  
Guruku yang ikhlas mengajarkan,  
dan Diriku yang terus berjuang.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## MOTTO

المشقة تجلب التيسير

“Kesulitan itu mendatangkan Kemudahan”



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyusun skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan sahabatnya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh derajat Sarjana Matematika. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah membimbing dan memberikan arahan serta masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi II dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, mendengarkan keluhan, dan memberikan arahan serta masukkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi
5. Ayahanda Muslih Sumali dan Ibunda Sunarti yang senantiasa mendoakan dan tak hentinya memberikan cinta dan kasih kepada penulis. Kakak Ely Nur Jaliyah dan Kakak Arsyadun Nafis yang senantiasa memberikan motivasi kepada penulis.
6. Abah K. H. Munir Syafa'at dan Ibunda Ny. Hj. Barokah Nawawi selaku Pengasuh Pondok Pesantren Nurul Ummah Putri Kotagede Yogyakarta.
7. Teman-teman Matematika 2017 Puri, Lia, Fani, Rysta yang telah memberikan dukungan, pengalaman, dan motivasi kepada penulis.

8. Keluarga Lahir Batin KKN Jogosimo Ufi, Afrokh, Nabila, Bela, Anis, Indah, Novi, Niam yang telah mewarnai hidup penyusun
9. Keluargaku Pondok Pesantren Nurul Ummah Putri kamar Aisyah 6 Dewi, Isna, Ismatul, Badriyah, Sofi, Ika, Nining dan penghuni Lantai 2 Oca, Febi, Azza, Ain yang selalu mendengarkan keluh kesah dan tak henti memberikan motivasi kepada penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan untuk kesempurnaan karya tulis berikutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, Desember 2021



Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR LAMBANG.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
INTISARI.....	xiv
ABSTACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Tinjauan Pustaka .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
1.8 Metode Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Konsep Dasar Geometri .....	6
2.2 Segitiga.....	8
2.3 Titik Pusat segitiga .....	15
BAB III KONJUGAT ISOTOMIK DAN KOJUGAT ISOGONAL .....	24
3.1 Konsep Dasar Konjugat Isotomik dan Konjugat Isogonal.....	24
3.2 Konjugat Isotomik dan Konjugat Isogonal dari Pusat Segitiga.....	30
3.2.1 Titik <i>Centroid</i> .....	30
3.2.2 Titik <i>Incenter</i> .....	44
3.2.3 Titik <i>Circumcenter</i> .....	70
3.2.4 Titik <i>Orthocenter</i> .....	83
BAB IV PENUTUP .....	98
4.1 Kesimpulan.....	98
4.2 Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA .....	100

## DAFTAR LAMBANG

$\Delta$	: Segitiga
$A, B, ..$	: Nama- nama titik
$AB, BC, ..$	: Nama- nama garis
$a, b, c$	: Panjang garis BC, CA, dan AC
$\overline{AB}$	: Panjang garis AB
$\angle BAC$	: Sudut A diantara sisi AB dan sisi AC
$m_{AB}$	: Gradien garis AB
$d_{P,AB}$	: Jarak titik A ke sisi AB
$L\Delta ABC$	: Luas segitiga ABC
$P \circ$	: Konjugat Isotomik dari P
$P *$	: Konjugat Isogonal dari P
■	: Teorema Terbukti

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Titik A, Titik B, dan Titik C.....	6
Gambar 2. 2 Garis AB, Garis CD, dan Garis EF .....	6
Gambar 2. 3 Bidang ABC, Bidang DEFG, dan Bidang HIJKL.....	7
Gambar 2. 4 Titik P dan Titik Q .....	7
Gambar 2. 5 Titik P dan Garis AB.....	8
Gambar 2. 6 Macam- macam sudut .....	9
Gambar 2. 7 Macam-macam segitiga.....	9
Gambar 2. 8 Sinus, Cosinus, Tangen .....	10
Gambar 2. 9 Segitiga Kongruen: Sisi-Sudut-Sisi.....	11
Gambar 2. 10 Segitiga Kongruen: Sudut-Sisi-Sudut .....	11
Gambar 2. 11 Segitiga Kongruen: Sisi-Sisi-Sisi .....	11
Gambar 2. 12 Garis istimewa dalam segitiga.....	12
Gambar 2. 13 Persegi Panjang ABCD .....	12
Gambar 2. 14 Segitiga ABC.....	13
Gambar 2. 15 Translasi Titik P .....	14
Gambar 2. 16 Refleksi Titik P terhadap Garis Vertikal .....	14
Gambar 2. 17 Refleksi Titik P terhadap Garis Horisontal .....	14
Gambar 2. 18 Rotasi Titik P.....	15
Gambar 2. 19 Dilatasi Titik P .....	15
Gambar 2. 20 Titik <i>Centroid</i> dalam Segitiga ABC.....	16
Gambar 2. 21 Titik <i>Incenter</i> dalam Segitiga ABC.....	16
Gambar 2. 22 Titik <i>Circumcenter</i> dalam Segitiga ABC.....	16
Gambar 2. 23 Titik <i>Orthocenter</i> dalam Segitiga ABC .....	16
Gambar 2. 24 Koordinat trilinear .....	17
Gambar 2. 25 Koordinat barisentrik.....	17
Gambar 2. 26 Titik P dalam Segitiga ABC.....	18
Gambar 2. 27 A' dan B' di sisi BC .....	19
Gambar 2. 28 Titik X' memotong sisi BC .....	20
Gambar 2. 29 <i>Cevian</i> dan <i>traces</i> .....	21
Gambar 2. 30 <i>Cevian</i> dan <i>traces</i> .....	21
Gambar 3. 1 Konjugat Isotomik dalam Segitiga ABC.....	24
Gambar 3. 2 Konjugat Isotomik dari Titik P .....	25
Gambar 3. 3 Garis AA' Tegak Lurus sisi BC .....	25
Gambar 3. 4 Konjugat Isogonal dalam Segitiga ABC .....	27
Gambar 3. 5 Konjugat Isogonal dari Titik P.....	27
Gambar 3. 6 Garis AA' Tegak Lurus sisi BC .....	28
Gambar 3. 7 Garis Berat Sisi BC .....	31
Gambar 3. 8 Garis Berat dalam Segitiga ABC .....	32
Gambar 3. 9 Persamaan garis Berat .....	32
Gambar 3. 10 Titik <i>Centroid</i> dalam Segitiga ABC.....	33

Gambar 3. 11 Perpotongan Bagi Sisi BC dan Garis Bagi Sisi CA .....	36
Gambar 3. 12 Titik <i>Centroid</i> dalam Segitiga ABC.....	36
Gambar 3. 13 Koordinat Trilinear <i>Centroid</i> .....	38
Gambar 3. 14 Koordinat Trilinear <i>Incenter</i> .....	38
Gambar 3. 15 Koordinat Barisentrik <i>Centroid</i> .....	40
Gambar 3. 16 Contoh Koordinat Barisentrik <i>Centroid</i> .....	40
Gambar 3. 17 Konjugat Isotomik <i>Centroid</i> .....	41
Gambar 3. 18 Contoh Konjugat Isotomik <i>Centroid</i> .....	42
Gambar 3. 19 Konjugat Isogonal <i>Centroid</i> .....	42
Gambar 3. 20 Contoh Konjugat Isogonal <i>Centroid</i> .....	43
Gambar 3. 21 Garis Berat.....	44
Gambar 3. 22 Garis Bagi.....	47
Gambar 3. 23 Contoh Persamaan Garis .....	47
Gambar 3. 24 Penerapan Teorema Ceva.....	48
Gambar 3. 25 Koordinat Kartesius <i>Incenter</i> .....	56
Gambar 3. 26 Contoh Koordinat Kartesius <i>Incenter</i> .....	56
Gambar 3. 27 Koordinat Trilinear <i>Incenter</i> .....	60
Gambar 3. 28 Contoh Koordinat Trilinear <i>Incenter</i> .....	60
Gambar 3. 29 Koordinat Barisentrik <i>Incenter</i> .....	63
Gambar 3. 30 Contoh Koordinat Barisentrik <i>Incenter</i> .....	63
Gambar 3. 31 Konjugat Isotomik <i>Incenter</i> .....	65
Gambar 3. 32 Contoh Konjugat Isotomik <i>Incenter</i> .....	67
Gambar 3. 33 Konjugat Isogonal <i>Incenter</i> .....	67
Gambar 3. 34 Konjugat Isogonal <i>Incenter</i> .....	68
Gambar 3. 35 Contoh Konjugat Isogonal <i>Incenter</i> .....	68
Gambar 3. 36 Garis Sumbu.....	71
Gambar 3. 37 Koordinat Kartesius <i>Circumcenter</i> .....	71
Gambar 3. 38 Contoh Persamaan Garis Sumbu.....	72
Gambar 3. 39 Penerapan Teorema Ceva.....	73
Gambar 3. 40 Koordinat Kartesius <i>Circumcenter</i> .....	73
Gambar 3. 41 Contoh Koordinat Kartesius <i>Circumcenter</i> .....	75
Gambar 3. 42 Koordinat Trilinear <i>Circumcenter</i> .....	77
Gambar 3. 43 Contoh Koordinat Trilinear <i>Circumcenter</i> .....	77
Gambar 3. 44 Koordinat Barisentrik <i>Circumcenter</i> .....	79
Gambar 3. 45 Contoh Koordinat Barisentrik <i>Circumcenter</i> .....	79
Gambar 3. 47 Konjugat Isotomik <i>Circumcenter</i> .....	80
Gambar 3. 48 Contoh Konjugat Isotomik <i>Circumcenter</i> .....	81
Gambar 3. 49 Konjugat Isogonal <i>Circumcenter</i> .....	82
Gambar 3. 50 Contoh Koordinat Barisentrik <i>Circumcenter</i> .....	82
Gambar 3. 51 Garis Tinggi .....	83
Gambar 3. 52 Persamaan garis tinggi .....	84
Gambar 3. 53 Contoh Persamaan Garis Tinggi .....	85
Gambar 3. 54 Penerapan Teorema Ceva.....	86

Gambar 3. 55 Koordinat Kartesius <i>Orthocenter</i> .....	87
Gambar 3. 56 Contoh Koordinat Kartesius <i>Orthocenter</i> .....	89
Gambar 3. 57 Koordinat trilinear <i>orthocenter</i> .....	90
Gambar 3. 58 Contoh Koordinat Trilinear <i>orthocenter</i> .....	91
Gambar 3. 59 Koordinat Barisentrrik <i>Orthocenter</i> .....	92
Gambar 3. 60 Contoh koordinat Barisentrrik <i>Orthocenter</i> .....	94
Gambar 3. 62 Konjugat Isotomik <i>Orthocenter</i> .....	94
Gambar 3. 63 Contoh Konjugat Isotomik <i>Orthocenter</i> .....	95
Gambar 3. 64 Konjugat Isogonal <i>orthocenter</i> .....	96
Gambar 3. 65 Contoh Konjugat Isogonal <i>Orthocenter</i> .....	97



## INTISARI

### KONJUGAT ISOTOMIK DAN KONJUGAT ISOGONAL DARI BEBERAPA PUSAT SEGITIGA

Oleh

Izma Rofi'ah

17106010010

Salah satu pembahasan menarik dari segitiga adalah mengenai pusat segitiga. Berbeda dengan bangun datar lainnya yang memiliki satu titik pusat, segitiga memiliki banyak titik pusat. Titik pusat segitiga dilalui oleh garis dari masing-masing titik sudut yang memotong sisi lawan. Refleksi garis tersebut akan membentuk suatu titik yang dinamakan konjugat isotomik. Sedangkan refleksi titik perpotongan pada masing-masing sisi akan membentuk titik lain yang dinamakan konjugat isogonal.

Penelitian ini membahas tentang konjugat isotomik dan konjugat isogonal dari empat pusat segitiga yaitu *centroid*, *incenter*, *circumcenter*, dan *orthocenter* pada bidang datar. Konjugat isotomik dan konjugat isogonal dari masing-masing pusat segitiga diperoleh dari menentukan koordinat masing-masing pusat segitiga, koordinat trilinear, dan koordinat barisentrik terlebih dahulu. Pemahaman ini akan lebih mudah dipahami dengan contoh-contoh.

**Kata Kunci :** Pusat Segitiga, *Centroid*, *Incenter*, *Circumcenter*, *Orthocenter*, Koordinat Trilineat, Koordinat Barisentrik, Konjugat Isotomik, Konjugat Isogonal.

## ABSTACT

### ISOTOMIC CONJUATES AND ISOGONAL CONJUATES OF SOME TRIANGLE CENTERS

By

Izma Rofi'ah

17106010010

One of the discussions of the triangle is about the triangle centers. In contrast to other plane shapes that have one center point, triangles have many centers. The center point is traversed by the line of each vertex of the opposite side. The reflection of the line will form a point which is isotomic conjugate. While the reflection of the intersection on each side will form another point which is isogonal conjugates.

This study discusses isotomic conjugates and isogonal conjugates of four triangle centers, namely centroid, incenter, circumcenter, and orthocenter on a plane. The isotomic conjugates and isogonal conjugates of each triangle center are obtained by determining the coordinates of each triangle centers, trilinear coordinates, and barycentric coordinates first. This understanding will be easier to reach with examples.

**Keywords:** Triangle Center, Centroid, Incenter, Circumcenter, Orthocenter, Trilinear Coordinates, Barycentric Coordinates, Isotomic Conjugates, Isogonal Conjugates.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Geometri merupakan salah satu cabang Ilmu Matematika. Kata Geometri berasal dari Bahasa Yunani yaitu *geo* yang artinya bumi dan *metro* yang artinya mengukur. Sehingga Geometri berarti pengukuran bumi. Pada abad ke-6 SM, Geometri pertama kali diperkenalkan oleh Thales mengenai relasi ruang. Seorang matematikawan Yunani yaitu Euclid melakukan penelitian dan menyusun sebuah buku yang berjudul “*The Elemen*” yang berfokus pada ilmu pengukuran dengan objek benda nyata di bumi. Berdasarkan penelitian Euclid ini, banyak penelitian dilakukan sehingga terjadi perkembangan dalam Geometri. (Susanta, 1990)

Salah satu materi dalam Geometri adalah Segitiga. Segitiga berasal dari Bahasa Inggris *Triangle*, *tri* atau *three* yang berarti tiga dan *angle* yang berarti sudut. Sehingga *triangle* berarti tiga sudut. Tiga sudut tersebut terbentuk dari tiga garis yang berpotongan. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Segitiga adalah bidang yang bersisi tiga.

Berawal dari artikel Philip J. Davis (1995) tentang segitiga, penelitian mengenai segitiga banyak berkembang. Sebelumnya, ada artikel Clark Kimberling (1994) dan H.S.M. Coxeter (1995) yang melakukan penelitian mengenai segitiga menggunakan koordinat trilinear. Setelah tahun 2000, penelitian berkembang menggunakan koordinat barisentrik, seperti penelitian Paul Yiu (2001) dan penelitian-penelitian lainnya yang diterbitkan dalam *Forum Geometricorum*, di mana Paul Yiu merupakan pendiri dan pemimpin redaksi. (Kimberling, 2020)

Salah satu pembahasan yang menarik dari segitiga adalah mengenai pusat segitiga. Pada awal kemunculannya, dikenalkan 4 pusat segitiga yaitu *centroid*, *incenter*, *circumcenter*, dan *orthocenter*. Empat pusat segitiga tersebut terbentuk dari perpotongan garis-garis istimewa dalam segitiga yaitu garis berat, garis bagi, garis sumbu, dan garis tinggi. Setelah empat pusat tersebut, mada titik pusat lain

seperti titik *fermat*, pusat sembilan titik, titik *lemoine*, titik *gergonne*, dan titik *feurbach*.

Titik pusat segitiga dilalui oleh tiga garis dari masing-masing titik sudut yang memotong sisi lawan. Garis-garis ini disebut *cevia*, sedangkan titik-titik perpotongan pada masing-masing sisi disebut *traces*. Refleksi *traces* terhadap titik tengah masing-masing sisi juga akan menghasilkan sebuah *traces*. Garis dari masing-masing titik sudut dan *traces* hasil refleksi akan memotong di satu titik yang disebut konjugat isotomik dari titik pusat. Sedangkan refleksi *cevia* terhadap garis bagi masing-masing sudut juga akan menghasilkan sebuah *cevia*. *Cevian* ini juga akan memotong di satu titik yang disebut konjugat isogonal dari titik pusat. (Yiu, 2001)

Hal ini dapat dimaknai bahwa perubahan mengenai pusat segitiga semakin berkembang dan banyak pengetahuan di bidang Geometri yang menerapkan pusat segitiga. Alasan tersebut merupakan salah satu motivasi penulis dalam menyusun penelitian ini yaitu menjelaskan konjugat isotomik dan konjugat isogonal dari empat pusat segitiga diantaranya *centroid*, *incenter*, *circumcenter*, dan *orthocenter* pada bidang datar.

## 1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini membahas mengenai konjugat isotomik dan konjugat isogonal dari beberapa pusat segitiga dengan koordinat yang digunakan adalah koordinat trilinear dan koordinat barisentrik. Adapun pusat segitiga yang dibahas yaitu *centroid*, *incenter*, *circumcenter*, dan *orthocenter*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

- a) Bagaimana konsep pusat segitiga *centroid*, *incenter*, *circumcenter*, dan *orthocenter*?
- b) Bagaimana koordinat trilinear dan koordinat barisentrik masing-masing pusat segitiga?

- c) Bagaimana cara menentukan konjugat isotomik dari masing-masing pusat segitiga?
- d) Bagaimana cara menentukan konjugat isogonal dari masing-masing pusat segitiga?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

- a) Mengkaji dan menganalisis konsep pusat segitiga *centroid*, *incenter*, *circumcenter*, dan *orthocenter*.
- b) Menentukan koordinat trilinear dan koordinat barisentrik dari masing-masing pusat segitiga.
- c) Menentukan Konjugat Isotomik dari masing-masing pusat segitiga.
- d) Menentukan Konjugat Isogonal dari masing-masing pusat segitiga.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a) Memberikan pengetahuan tentang pusat segitiga dan penerapannya dalam menentukan konjugat isotomik dan konjugat isogonalnya.
- b) Memberikan motivasi kepada para pembaca untuk mengembangkan penelitian terkait dengan pusat segitiga.

#### 1.6 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini didasari oleh jurnal karya Clak Kimberling (2020) yang berjudul *Polynomial triangle centers on the line at infinity*. Jurnal tersebut membahas tentang pusat segitiga menggunakan koordinat barisentrik. Perlu diketahui bahwa jurnal ini merupakan jurnal acuan utama dalam penelitian ini. Penelitian ini akan mengontruksi ulang konsep pusat segitiga dengan menyatakan masing-masing pusat segitiga dengan konjugat isotomik dan konjugat isogonalnya yang belum dibahas oleh Clark Kimberling pada jurnal tersebut. Sebelumnya, Clark Kimberling (1994) menulis jurnal yang menjelaskan tentang Pusat segitiga menggunakan koordinat trilinear.

Paul Yiu (2001) menulis buku yang menjelaskan Pusat segitiga serta konjugat isotomik dan konjugat isogonal menggunakan koordinat barisentrik. Selain beberapa jurnal dan buku tersebut, penulis juga menggunakan beberapa referensi pendukung lainnya yang memudahkan penelitian ini yaitu ditulis oleh Barnett Rich dan Christopher Thomas (2009) dan Michael Hvidsten (2012).

Atau jika dituliskan dalam tabel sebagai berikut:

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Keterangan
1.	Clak Kimberling (2020)	<i>Polynomial triangle centers on the line at infinity</i>	Pusat segitiga dan konjugat isogonal menggunakan koordinat barisentrik.
2.	Clak Kimberling (1994)	<i>Central Points and Central Lines in the Plane of a Triangle</i>	Pusat segitiga menggunakan koordinat trilinear.
3.	Paul Yiu (2001)	<i>Introduction of Geometry of Triangle</i>	Pusat segitiga serta konjugat isotomik dan konjugat isogonal menggunakan koordinat barisentrik.
4.	Barnett Rich dan Christopher Thomas (2009)	<i>Geometry</i>	Konsep dasar Geometri dan segitiga.
5.	Michael Hvidsten (2012)	<i>Exploring Geometry</i>	Teorema Ceva
6.	Izma Rofi'ah (2021)	<i>Konjugat Isotomik dan Konjugat Isogonal dari Beberapa Pusat Segitiga</i>	Konsep dasar konjugat isotomik dan konjugat isogonal serta penerapannya dari pusat segitiga <i>centroid, incenter, circumcenter, dan orthocenter.</i>

### 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini terdiri atas empat bab dengan sistematika sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan Pustaka, sistematika, dan metode penelitian.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai definisi, teori dan sifat yang menjadi dasar dalam pembuktian bab berikutnya diantaranya tentang konsep dasar geometri, segitiga, dan titik pusat segitiga.

## BAB III PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai konsep dasar konjugat isotomik dan konjugat isogonal serta konjugat isotomik dan konjugat isogonal pada *centroid*, *incenter*, *circumcenter*, dan *orthocenter*.

## BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang membangun.

### 1.8 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah studi literatur, yaitu mempelajari beberapa sumber tertulis tentang konjugat isotomik dan konjugat isogonal dari beberapa pusat segitiga. Adapun penulis menggunakan pendekatan ilmiah yang bersifat kualitatif yang dapat diartikan sebagai penilaian dan pendapat penulis tertuang secara eksplisit didalam penelitian ini.

Pembahasan mengenai pusat segitiga diawali dengan memahami konsep dasar Geometri, Segitiga, dan titik pusat segitiga. Dilanjutkan dengan memahami konsep konjugat isotomik dan konjugat isogonal.

Pembahasan inti dalam penelitian ini adalah tentang konjugat isotomik dan konjugat isogonal dari masing-masing pusat segitiga yang mengacu pada jurnal yang ditulis oleh Clark Kimberling pada tahun 2020 yang berjudul *Polynomial triangle centers on the line at infinity*.

## BAB IV

### PENUTUP

#### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

1. Segitiga mempunyai empat macam garis istimewa yaitu garis berat, garis bagi, garis sumbu, dan garis tinggi. Setiap macam garis istimewa dalam segitiga berjumlah tiga garis yang berpotongan di satu titik. Perpotongan tiga garis berat disebut *centroid*, perpotongan tiga garis bagi disebut *incenter*, perpotongan tiga garis sumbu disebut *circumcenter*, dan perpotongan tiga garis tinggi disebut *orthocenter*. Empat titik perpotongan tersebut merupakan pusat segitiga. Koordinat empat titik pusat tersebut diperoleh dengan mencari titik perpotongan dari persamaan garis istimewa.
2. Koordinat trilinear masing-masing pusat segitiga diperoleh dengan membandingkan jarak antara titik pusat dengan masing-masing sisi segitiga. Jarak tersebut diperoleh dengan menggunakan koordinat titik pusat dan panjang masing-masing sisi. Sedangkan, koordinat barisentrik masing-masing pusat segitiga diperoleh dengan membandingkan luas segitiga yang terbentuk dari titik pusat dan masing-masing sisi segitiga. Luas tersebut diperoleh dengan menggunakan panjang sisi segitiga sebagai alas dan jarak titik pusat ke sisi sebagai tinggi.
3. Berdasarkan Teorema 3.1.2. Konjugat Isotomik, konjugat isotomik dari masing-masing segitiga diperoleh dengan kebalikan dari koordinat barisentrik.
4. Berdasarkan Teorema 3.1.4. Konjugat Isogonal, konjugat isogonal dari masing-masing segitiga diperoleh dengan membagi panjang masing-masing sisi dengan koordinat barisentrik.

#### 4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, skripsi ini hanya membahas konjugat isotomik dan konjugat isogonal pada bidang datar. Skripsi ini belum membahas pada bidang ruang. Sehingga untuk konjugat isotomik dan konjugat isogonal pada bidang ruang bisa diteliti lebih lanjut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Hvidsten, Michael. 2012. *Exploring Geometry*. U.S.A. Gustavus Adolphus College
- Kimberling, Clark. 1994. *Central Points and Central Lines in the Plane of a Triangle*. U.S.A. University of Evansville.
- Kimberling, Clark. 2020. *Polynomial Triangles Center on The Line at Infinity*. Swiss. Journal of Geometry.
- Rich, B. dan Thomas, C. 2009. *Geometry*. U.S.A. McGraw-Hill.
- Susanta, B. 1990. *Geometri Transformasi*. Yogyakarta. FMIPA Universitas Gajah Mada.
- Syahbana, Ali. 2016. *Belajar Menguasai GeoGebra (Program Aplikasi Pembelajaran Matematika)*. Palembang. NoerFikri Offset.
- Yiu, Paul. 2001. *Introduction of Geometry of Triangle*. U.S.A. Department of Mathematics Florida Atlantic University.
- Yiu, Paul. 2016. *Advanced Euclidean Geometry*. U.S.A. Department of Mathematics Florida Atlantic University.