

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Geometri analitik merupakan salah satu mata kuliah dasar yang berperan penting dalam pembentukan kemampuan berpikir matematis mahasiswa, khususnya dalam menghubungkan konsep aljabar dan geometri. Salah satu materi dalam geometri analitik adalah irisan kerucut yang meliputi parabola, elips, dan hiperbola. Hartini (2020) menyatakan materi Geometri Analitik bertujuan untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam menghadapi tantangan di masa depan dengan berpikir logis, sistematis, cermat, efektif, serta efisien.

Namun demikian, materi irisan kerucut tergolong kompleks, ia memuat banyak persamaan dan rumus, sebagian besar bersifat abstrak (Suprpti, 2020), dan cenderung sulit dipahami karena minim visualisasi (Sari, 2016). Kompleksitas ini diperberat oleh sifat materi yang berkaitan erat dengan konsep-konsep prasyarat yang telah dipelajari mahasiswa sebelumnya, apabila konsep dan prinsip dasarnya tidak dikuasai, mahasiswa berisiko mengalami kesulitan berkelanjutan pada mata kuliah matematika selanjutnya (Rosyidahd kk., 2020).

Karakteristik yang kompleks tersebut menjadikan irisan kerucut sebagai materi yang rentan memunculkan kesulitan belajar pada mahasiswa dan menjadi sebuah dugaan yang perlu dibuktikan lebih lanjut melalui data empiris di lapangan. Sebagai bagian dari studi pendahuluan, peneliti turut melakukan observasi pembelajaran langsung pada mata kuliah geometri analitik untuk memperoleh gambaran awal proses belajar mahasiswa pada materi ini.



Gambar 1. 1 Suasana pembelajaran mata kuliah Geometri Analitik pada materi Persamaan Irisan Kerucut

Kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah terkait persamaan irisan kerucut dapat diamati secara konkret melalui hasil pengerjaan mahasiswa sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.2 berikut.

* Tentukan persamaan kutub dari persamaan kartesius berikut:
 $y^2 = 4x$

Penyelesaian:
 Persamaan: $x = r \cos \theta$
 $y = r \sin \theta$

$y^2 = 4x$
 $(r \sin \theta)^2 = 4(r \cos \theta)$
 $r^2 \sin^2 \theta = 4r \cos \theta$
 $r \sin^2 \theta = 4 \cos \theta$ (kedua ruas bagi r)
 $r = \frac{4 \cos \theta}{\sin^2 \theta}$

Gambar 1. 2 Hasil pengerjaan mahasiswa pada soal konversi persamaan Kartesius ke kutub

* Tentukan titik potong dua kurva berikut, kemudian sketsa kurvanya
 $r = 6$ dan $r = 4 + 4 \cos \theta$

Penyelesaian:
 $6 = 4 + 4 \cos \theta \Leftrightarrow 4 \cos \theta = 6 - 4 = 2$
 $\Leftrightarrow \cos \theta = \frac{1}{2}$
 $\theta = 30^\circ \text{ atau } \theta = 330^\circ$

$r = 6$ tidak pernah 0, jadi titik kutub bukan titik potong
 $x = 6 \cos 30^\circ = 3\sqrt{3}$
 $y = 6 \sin 30^\circ = 3$
 Titik potong: $(3\sqrt{3}, 3)$ dan $(3\sqrt{3}, -3)$

Gambar 1. 3 Hasil pengerjaan mahasiswa pada soal penentuan titik potong dua kurva kutub

Hasil analisis terhadap pengerjaan mahasiswa pada keempat soal menunjukkan bahwa kesulitan yang muncul tidak seragam, melainkan terbagi menjadi dua jenis yang berbeda secara kualitatif. Pada soal konversi persamaan Kartesius ke kutub (Soal 1, lihat Gambar 1.2) dan soal penentuan titik potong dua kurva kutub (Soal 3, lihat Gambar 1.3), mahasiswa menunjukkan kesulitan yang bersifat prosedural dengan strategi penyelesaian yang sudah tepat, termasuk langkah krusial seperti memeriksa keberadaan titik kutub sebagai titik potong pada Soal 3, namun

kesalahan terjadi pada tahap eksekusi perhitungan, seperti penyederhanaan bentuk aljabar akhir maupun penentuan nilai sudut istimewa yang keliru.

✖ Tentukan Persamaan kartesius dari persamaan kutub berikut, kemudian sebutkan nama persamaannya.

$$r = \frac{4}{1 + \cos \theta}$$

Penyelesaian:

$$r(1 + \cos \theta) = 4 \Rightarrow r + r \cos \theta = 4$$

$$\Leftrightarrow r + x = 4$$

$$r = 4 - x$$

$$\Leftrightarrow r^2 = (4 - x)^2$$

$$\Leftrightarrow x^2 + y^2 = 16 - 8x + x^2$$

$$y^2 = 16 - 8x$$

$$y^2 = -8(x - 2)$$

r memuat $\cos \theta$, maka persamaan ini adalah lingkaran dengan pusat $(-2, 0)$

Gambar 1. 4 Hasil pengerjaan mahasiswa pada soal identifikasi jenis kurva dari persamaan kutub

✖ Ubah persamaan parametrik berikut menjadi persamaan kartesius, kemudian sketsa grafiknya: $x = 3 \sin \theta - 1$
 $y = 2 \cos \theta + 1$ dengan $0 \leq \theta \leq \pi$

Penyelesaian:

$$x = 3 \sin \theta - 1 \quad y = 2 \cos \theta + 1, 0 \leq \theta \leq \pi$$

$$\Leftrightarrow \frac{(x+1)}{3} = \sin \theta$$

$$\Leftrightarrow \frac{(y-1)}{2} = \cos \theta$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$\Leftrightarrow \left[\frac{(x+1)}{3} \right]^2 + \left[\frac{(y-1)}{2} \right]^2 = 1$$

Jadi, persamaannya adalah elips dengan pusat $(-1, 1)$ sumbu 3 dan 2

Kemana batasnya?

Gambar 1. 5 Hasil pengerjaan mahasiswa pada soal konversi persamaan parametrik dengan batas domain

Sebaliknya, pada soal identifikasi jenis kurva dari persamaan kutub konik (Soal 2, lihat Gambar 1.4) dan soal konversi persamaan parametrik dengan batas domain (Soal 4, lihat Gambar 1.5), mahasiswa mampu menyelesaikan seluruh manipulasi aljabar dengan benar, tetapi mengalami kesulitan dalam memaknai hasil akhirnya,

baik berupa kekeliruan mengenali bentuk umum irisan kerucut maupun kegagalan menyadari bahwa pembatasan nilai parameter turut membatasi bagian kurva yang benar-benar terbentuk. Kesalahan pada kedua soal terakhir ini bersifat konseptual, karena tidak terletak pada kemampuan berhitung, melainkan pada pemahaman mendasar mengenai hubungan antarrepresentasi dan makna geometris dari hasil yang diperoleh.

Temuan ini mengindikasikan bahwa kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan persamaan irisan kerucut tidak dapat direduksi hanya pada satu jenis kemampuan saja. Kesulitan prosedural cenderung muncul ketika strategi penyelesaian sudah dipahami tetapi ketelitian dalam manipulasi simbolik masih lemah, sedangkan kesulitan konseptual cenderung muncul ketika kemampuan komputasi sudah memadai tetapi pemahaman terhadap makna representasi dan batasan yang menyertainya belum terbentuk secara utuh. Variasi pola kesulitan inilah yang menjadi dasar pentingnya penelitian ini menggunakan pendekatan fenomenografi, guna mengungkap secara lebih mendalam ragam cara mahasiswa memahami dan mengalami kesulitan tersebut, alih-alih hanya mengategorikannya secara biner sebagai benar atau salah.

Pola serupa juga ditemukan pada penelitian-penelitian terdahulu di konteks lain. Sudihartini & Purniati (2020) mencatat bahwa mahasiswa kerap tidak mampu menentukan persamaan sederhana, persamaan parabola, panjang latus rektum ellips, persamaan ketika asimtot dan titik puncak diketahui, maupun persamaan hiperbola ketika panjang latus rektumnya diketahui. Haryadi & Nurmaningsih (2019) melaporkan kesalahan konseptual dan prosedural pada penyelesaian soal persamaan irisan kerucut. Arifin & Maryono (2023) menemukan kesalahan keterampilan proses dan transformasi sebagai jenis kesalahan paling dominan pada soal pembuktian geometri. Arwadi dkk. (2024) menambahkan bahwa kesulitan pada geometri analitik juga menyangkut pemahaman hubungan antara konsep aljabar dan representasi geometrisnya. Umar (2025) mencatat kesalahan konseptual-prosedural masih sering ditemukan pada mahasiswa calon guru matematika, dan Malay dkk. (2026) menjelaskan bagaimana kesulitan konseptual

dapat bermanifestasi tersembunyi, mahasiswa mampu menyelesaikan prosedur tertentu namun gagal menjelaskan makna di baliknya.

Dalam kajian pendidikan, klasifikasi jenis pengetahuan mengalami perkembangan seiring kemajuan teori belajar dan psikologi kognitif. Taksonomi Bloom yang diperkenalkan Bloom dkk. (1956) awalnya mengklasifikasikan tujuan pembelajaran ranah kognitif berdasarkan tingkat proses berpikir, mulai dari pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, hingga evaluasi. Namun dinilai belum secara tegas membedakan antara proses kognitif dan jenis pengetahuan yang dipelajari. j dan Krathwohl kemudian merevisi taksonomi ini pada 2001, memisahkan kedua dimensi tersebut sehingga lahir *Revised Bloom's Taxonomy*, yang membedakan secara jelas empat jenis pengetahuan: faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif (Wilson, 2016). Pengetahuan konseptual mencakup pemahaman hubungan antarkonsep, prinsip, dan struktur matematika; pengetahuan prosedural berkaitan dengan langkah-langkah, algoritma, dan teknik penyelesaian masalah; sedangkan pengetahuan metakognitif berkaitan dengan kesadaran dan pengendalian individu terhadap proses berpikirnya sendiri (Anderson dkk., 2001).

Secara internasional, perbedaan pengetahuan konseptual dan prosedural ini pertama kali dirumuskan secara sistematis oleh Hiebert & Lefevre (1986), yang mendefinisikan pengetahuan konseptual sebagai pengetahuan yang kaya akan hubungan, sebuah jaringan pengetahuan yang saling terkait, bukan sekadar kumpulan fakta yang berdiri sendiri. sedangkan pengetahuan prosedural terdiri atas rangkaian langkah atau aturan formal untuk menyelesaikan masalah matematis. Sejalan dengan itu, Skemp (1976) membedakan dua bentuk pemahaman matematis: *instrumental understanding*, yaitu mengetahui suatu aturan dan mampu menggunakannya tanpa memahami alasannya, dan *relational understanding*, yaitu memahami hubungan antarkonsep sehingga mampu menjelaskan mengapa suatu aturan berlaku. Skemp menegaskan bahwa *instrumental understanding*, meski memungkinkan penyelesaian soal secara benar, tidak dapat dikatakan sebagai pemahaman yang utuh apabila tidak disertai pemahaman relasional di baliknya.

Penelitian ini menggunakan kerangka *Revised Bloom's Taxonomy* karena pemisahan yang jelas antarjenis pengetahuan memungkinkan peneliti mengidentifikasi secara spesifik aspek mana yang telah dikuasai mahasiswa dan aspek mana yang masih menjadi kendala. Dari keempat jenis pengetahuan tersebut, penelitian ini memfokuskan pada pengetahuan konseptual dan prosedural. Pengetahuan faktual, seperti pengenalan simbol, istilah, dan rumus dasar dipandang sebagai prasyarat awal yang umumnya telah dikuasai mahasiswa sejak tahap awal perkuliahan, sehingga tidak menjadi fokus analisis. Pengetahuan metakognitif, meski berperan penting dalam pengendalian proses berpikir, bersifat lebih umum dan sulit diukur secara spesifik dalam konteks satu materi tertentu melalui instrumen tes tertulis (Rohmatin dkk., 2024).

Secara lebih rinci, pemahaman konsep merupakan pemahaman terhadap istilah, fakta, dan teorema dasar dalam matematika (Devi & Amir, 2021), mencakup kemampuan menunjukkan pemahaman konsep yang dipelajari, menjelaskan hubungan antarkonsep, dan menerapkan konsep atau algoritma secara efisien dan tepat dalam pemecahan masalah (Kesumawati, 2008). Pemahaman prosedural, di sisi lain, adalah pemahaman tentang aturan yang digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah (Lenz dkk., 2020), mencakup pengetahuan tentang prosedur, pengetahuan kapan dan bagaimana menggunakannya dengan tepat, serta keterampilan bekerja secara fleksibel, efisien, dan efektif dalam memecahkan masalah (Nur'Afianti dkk., 2022). Kedua jenis pemahaman ini bersifat saling melengkapi, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna ketika keduanya berkembang beriringan (Ulfa & Kartini, 2021); rendahnya pemahaman matematika seringkali justru disebabkan oleh kesulitan memeriksa keakuratan dan menuliskan konsep yang digunakan pada setiap langkah penyelesaian (Suryana, 2015, dalam Astuti & Haryadi, 2023).

Pada materi persamaan irisan kerucut secara khusus, pengetahuan konseptual berperan membantu mahasiswa memahami makna, sifat, dan hubungan antarbentuk irisan kerucut, sedangkan pengetahuan prosedural berperan dalam menentukan langkah-langkah aljabar yang tepat untuk memperoleh persamaan atau karakteristik kurva tertentu. Selain itu, calon guru matematika yang tidak memiliki pemahaman

konsep yang kokoh berisiko kesulitan menjelaskan dan menginternalisasi konsep tersebut kepada peserta didiknya kelak, yang pada akhirnya berdampak pada kedangkalan pemahaman peserta didik itu sendiri (Rosyidah dkk., 2020).

Kesulitan konseptual dan prosedural yang tidak teridentifikasi secara mendalam berpotensi berdampak pada rendahnya hasil belajar mahasiswa, serta menyulitkan mereka dalam mempelajari materi geometri analitik lanjutan. Namun, penilaian berbasis hasil akhir pengerjaan semata memiliki keterbatasan yang telah banyak disorot dalam kajian pendidikan matematika, jawaban akhir yang benar tidak selalu mencerminkan pemahaman konsep yang mendasarinya, sebuah kondisi yang oleh Kapur (2016) disebut sebagai *unproductive success*, yakni ketika pembelajar berhasil menyelesaikan soal dengan benar namun tidak benar-benar memahami alasan di balik keberhasilannya, sehingga gagal mentransfer pemahaman tersebut ke konteks yang berbeda. Delastri & Lolang (2023) turut menegaskan bahwa hasil pekerjaan yang tampak benar dapat saja tidak selaras dengan proses berpikir yang sesungguhnya, sebagaimana sebaliknya jawaban yang salah juga tidak selalu mencerminkan ketiadaan pemahaman. Kondisi ini menunjukkan bahwa diperlukan cara yang mampu menjangkau proses berpikir mahasiswa, bukan sekadar hasil akhir yang mereka tuliskan. Materi geometri analitik, khususnya persamaan irisan kerucut, menuntut mahasiswa tidak hanya mampu mengikuti langkah-langkah prosedural, tetapi juga memahami konsep-konsep yang mendasari setiap proses penyelesaian masalah, dan kedua aspek ini hanya dapat tergali secara utuh melalui pengungkapan proses berpikir tersebut.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengungkap proses berpikir tersebut adalah melalui kegiatan eksplanasi diri (*self-explanation*). *Self-explanation* merupakan aktivitas kognitif ketika individu menjelaskan kepada dirinya sendiri alasan di balik suatu langkah penyelesaian atau hubungan antara konsep-konsep yang digunakan dalam memecahkan suatu masalah. Dalam penelitian ini, mahasiswa diminta menjelaskan alasan di balik setiap langkah yang mereka lakukan ketika menyelesaikan soal persamaan irisan kerucut, sehingga penjelasan tersebut dapat ditelusuri untuk mengidentifikasi indikasi kesulitan konseptual maupun prosedural yang dialami.

Penelitian yang dilakukan Chi dkk. (1994) dalam "*Eliciting Self-Explanations Improves Understanding*" menunjukkan bahwa penjelasan yang dihasilkan siswa selama proses *self-explanation* dapat mengungkap struktur pengetahuan yang dimiliki, termasuk kesenjangan pemahaman yang muncul selama proses pemecahan masalah, dengan menganalisis penjelasan tersebut, peneliti dapat mengidentifikasi apakah siswa benar-benar memahami konsep yang digunakan atau hanya mengikuti prosedur secara mekanis. Sejalan dengan itu, Rittle-Johnson (2006) menunjukkan bahwa aktivitas *self-explanation* dapat digunakan untuk menelaah pemahaman konseptual dan prosedural siswa dalam menyelesaikan masalah matematis, karena penjelasan yang diberikan terhadap setiap langkah penyelesaian dapat menjadi indikator bagaimana siswa mengaitkan konsep yang digunakan sekaligus bagaimana mereka menerapkan prosedur penyelesaian secara tepat.

Mengingat kesulitan konseptual dan prosedural yang muncul dalam eksplanasi diri mahasiswa berpotensi bervariasi antarindividu, baik dari segi bentuk, kedalaman, maupun faktor penyebabnya, diperlukan pendekatan penelitian yang mampu mengungkap variasi pemahaman tersebut secara sistematis. Pendekatan fenomenografi dipandang sesuai untuk kebutuhan ini, karena pendekatan ini secara khusus dirancang untuk mengungkap ragam cara suatu fenomena dipahami atau dialami oleh sekelompok individu (Marton, 1986), sehingga variasi kesulitan konseptual dan prosedural mahasiswa dapat dipetakan secara berjenjang, dari yang paling sederhana hingga paling kompleks.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti akan melakukan penelitian kualitatif dengan judul **“Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Terkait Persamaan Irisan Kerucut Berdasarkan *Self-Explanation* melalui Pendekatan Fenomenografi”**. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kesulitan mahasiswa serta menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana variasi kesulitan konseptual mahasiswa dalam menyelesaikan masalah Persamaan Irisan Kerucut berdasarkan hasil *Self-Explanation*?
2. Bagaimana variasi kesulitan prosedural mahasiswa dalam menyelesaikan masalah Persamaan Irisan Kerucut berdasarkan hasil *Self-Explanation*?
3. Faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah Persamaan Irisan Kerucut berdasarkan *Self-Explanation* menurut *outcome space* hierarkis?

C. Tujuan Penelitian

Berkaitan dengan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini mempunyai tujuan diantaranya yaitu:

1. Mengidentifikasi dan mendeskripsikan variasi kesulitan konseptual mahasiswa dalam menyelesaikan masalah Persamaan Irisan Kerucut berdasarkan hasil *Self-Explanation*.
2. Mengidentifikasi dan mendeskripsikan variasi kesulitan prosedural mahasiswa dalam menyelesaikan masalah Persamaan Irisan Kerucut berdasarkan hasil *Self-Explanation*.
3. Mengidentifikasi dan mendeskripsikan faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah Persamaan Irisan Kerucut berdasarkan *Self-Explanation* menurut *outcome space* hierarkis.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoretis maupun praktis:

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian pendidikan matematika, khususnya yang berkaitan dengan kesulitan mahasiswa dalam pembelajaran geometri analitik.

Hasil penelitian ini dapat memperkaya referensi dan pemahaman mengenai bentuk-bentuk kesulitan serta faktor penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan materi persamaan irisan kerucut, sehingga dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang relevan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Dosen

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi dosen pengampu mata kuliah Geometri Analitik dalam memahami kesulitan mahasiswa, sehingga dosen dapat merancang strategi pembelajaran, pendekatan, dan pemberian latihan yang lebih tepat dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

b. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mengenali bentuk kesulitan yang dialami dalam mempelajari materi persamaan irisan kerucut, sehingga mahasiswa dapat melakukan perbaikan dalam cara belajar dan meningkatkan pemahaman konsep geometri analitik.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam melakukan penelitian kualitatif, khususnya dalam menganalisis kesulitan mahasiswa dalam pembelajaran matematika, serta menjadi bekal dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

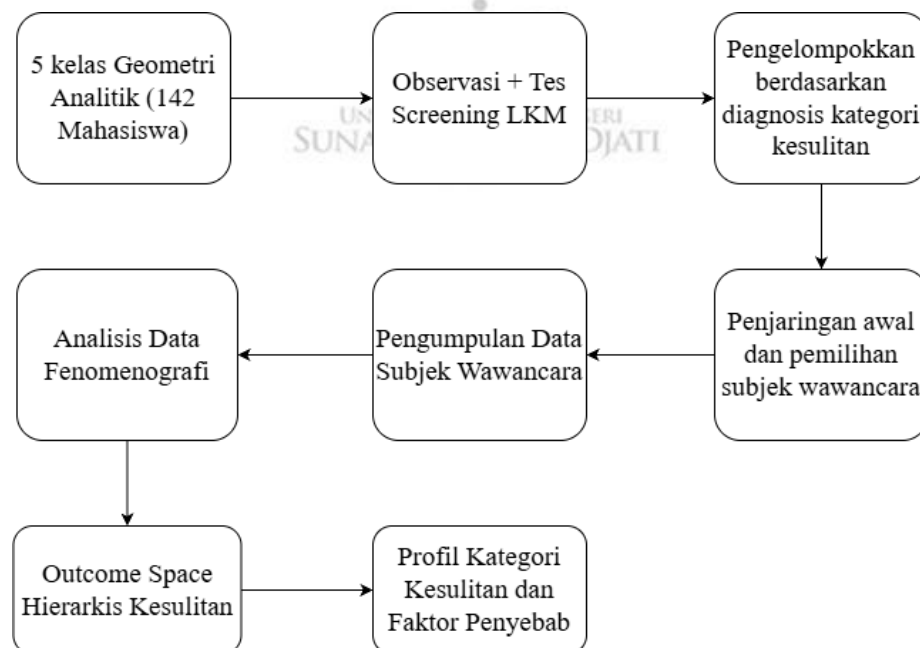
E. Kerangka Berpikir

Materi persamaan irisan kerucut dalam mata kuliah Geometri Analitik menuntut mahasiswa memahami konsep serta prosedur penyelesaian secara terpadu. Dalam menyelesaikan soal pada materi tersebut, mahasiswa tidak hanya menghasilkan jawaban, tetapi juga membangun pemahaman terhadap konsep dan langkah penyelesaian yang digunakan. *Self-Explanation* mahasiswa terhadap proses penyelesaian soal dapat digunakan sebagai acuan untuk melihat bagaimana mahasiswa memahami konsep, melakukan prosedur, serta menentukan strategi penyelesaian. Melalui *Self-Explanation* tersebut dapat terungkap variasi cara

mahasiswa mengalami kesulitan, seperti ketidakmampuan menyelesaikan soal secara mandiri, kesalahan dalam operasi aljabar dasar, kekeliruan dalam memahami konsep, hingga penggunaan strategi penyelesaian yang kurang tepat pada materi persamaan irisan kerucut.

Penelitian fenomenografi ini dimulai dengan screening komprehensif: observasi hasil *Self-Explanation* mahasiswa di 5 kelas + tes tertulis seluruh populasi untuk mengidentifikasi mahasiswa yang mengalami kesulitan nyata. Dilanjutkan purposive selection 18 subjek observasi lanjutan berdasarkan variasi kelas dan tingkat kesulitan, kemudian wawancara mendalam 18 subjek final hingga saturasi data tercapai.

Data dianalisis melalui prosedur fenomenografi untuk menghasilkan outcome space, yaitu struktur hierarkis 4-6 kategori pengalaman kesulitan dari yang paling sederhana (hafalan dasar) hingga kompleks (strategi penyelesaian). Hasil berupa profil kesulitan lengkap yang memberikan gambaran sistematis bagi dosen untuk memahami, mengantisipasi, dan menangani kesulitan spesifik mahasiswa pada materi persamaan irisan kerucut. Proses Tersebut dapat dilihat lebih jelas melalui bagan kerangka berpikir berikut ini:



Gambar 1. 6 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini salah satunya dilakukan oleh Arifin dan Maryono (2023) dalam artikel berjudul *“Characteristics of Student Errors in Solving Geometric Proof Problems Based on Newman’s Theory”* yang dipublikasikan dalam Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan fenomenografi terhadap 15 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat lima jenis kesalahan mahasiswa berdasarkan teori Newman, yaitu kesalahan membaca (15,81%), kesalahan pemahaman (4,78%), kesalahan transformasi (26,84%), kesalahan keterampilan proses (29,04%), dan kesalahan penulisan jawaban (23,53%). Kesalahan keterampilan proses menjadi kesalahan yang paling dominan dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal pembuktian geometri. Penelitian tersebut memberikan gambaran mengenai karakteristik kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pembuktian geometri berdasarkan tahapan kesalahan menurut Newman.

Penelitian lain dilakukan oleh Yuwono, Firmansah, dan Syaifuddin (2025) dalam artikel berjudul *“Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Mengerjakan Soal Elips”* yang dipublikasikan dalam Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan subjek mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Widya Dharma Klaten. Instrumen yang digunakan berupa tes terkait materi elips serta wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami dua kesulitan utama, yaitu kesulitan dalam menyampaikan alasan berdasarkan tinjauan geometri dan kesulitan dalam mengingat rumus latera rekta. Mahasiswa umumnya mampu menentukan unsur-unsur elips seperti titik pusat, sumbu mayor, titik fokus, dan titik puncak, namun belum mampu menjelaskan alasan geometris secara lengkap serta cenderung mengandalkan hafalan rumus tanpa pemahaman konsep yang mendalam.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Haryadi dan Nurmaningsih (2019) dalam artikel berjudul *“Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal*

Persamaan Irisan Kerucut” yang dipublikasikan dalam Jurnal Elemen. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan bentuk studi kasus terhadap 22 mahasiswa semester III Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes terkait persamaan irisan kerucut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan mahasiswa terdiri dari kesalahan sistematis sebesar 47,37%, kesalahan acak sebesar 7,89%, dan kesalahan kecerobohan sebesar 44,74%. Kesalahan sistematis dan kecerobohan merupakan kesalahan yang paling dominan terjadi, yang disebabkan oleh kurangnya ketelitian mahasiswa serta ketidakmampuan dalam menganalisis soal untuk menentukan prosedur penyelesaian yang tepat.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat diketahui bahwa mahasiswa masih mengalami berbagai kesulitan dan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan geometri, baik dalam menentukan prosedur penyelesaian maupun dalam menjelaskan alasan secara matematis. Berbeda dengan uraian pada latar belakang yang menampilkan penelitian-penelitian tersebut sebagai bukti awal adanya persoalan, bagian ini memosisikan penelitian tersebut untuk melihat sejauh mana kesulitan mahasiswa pada materi serupa telah dikaji. Penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada identifikasi jenis kesalahan atau kesulitan mahasiswa berdasarkan hasil pengerjaan akhir, dan belum mengkaji secara mendalam variasi cara mahasiswa mengalami kesulitan tersebut berdasarkan proses berpikirnya sendiri. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah terkait persamaan irisan kerucut berdasarkan *self-explanation*, dengan menggunakan pendekatan fenomenografi, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai variasi pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.