

## Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam menyelesaikan Masalah Fungsi Pembangkit

Novia Dwi Rahmawati, Gunanto Amintoko, Siti Faizah

Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang  
[noviadwi\\_rahmawati87@yahoo.co.id](mailto:noviadwi_rahmawati87@yahoo.co.id)

**Abstrak:** Matematika merupakan salah satu subyek pelajaran yang diberikan dari jenjang dasar sampai perguruan tinggi. Dalam perkembangannya matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang sulit untuk dipahami. Banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah yang menyebabkan kesalahan. Salah satu kesulitan mahasiswa dan menyebabkan kesalahan terdapat pada mata kuliah Matematika Diskrit di materi fungsi pembangkit. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui analisis kesalahan mahasiswa. Mahasiswa yang menjadi subjek penelitian adalah 4 mahasiswa prodi pendidikan matematika Universitas Hasyim Asy'ari Jombang. Identifikasi kesalahan memungkinkan dosen menggunakan model pembelajaran yang inovatif sehingga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Analisis kesalahan yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kesalahan Kastolan yang terdiri dari tiga jenis kesalahan yaitu kesalahan prosedural, kesalahan konseptual, dan kesalahan teknik.

**Kata kunci:** Analisis kesalahan, Fungsi pembangkit

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan aspek penting untuk meningkatkan kualitas Sumber daya manusia. Peningkatan kualitas pendidikan dalam bidang matematika juga diperlukan untuk menghasilkan sumberdaya yang unggul (Krisnantono, 2018). Hal ini tidak lepas dari tujuan pendidikan seperti yang disampaikan oleh (Saleh, 2018) yaitu mengembangkan diri siswa dalam berbagai bidang agar menjadi manusia yang bertanggung jawab, kreatif, berilmu, sehat, dan berakhlak (berkarakter). Matematika merupakan salah satu subyek pelajaran yang diberikan dari jenjang dasar sampai perguruan tinggi. Dalam perkembangannya matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang sulit untuk dipahami.

Lusiana (2017) menyampaikan bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah yang menyebabkan kesalahan. Kesalahan – kesalahan yang dilakukan diantaranya kesalahan konsep, prosedural, dan komputasi menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa (Setiawan, 2018). Sedangkan menurut Lusiana (2017) kesalahan yang dilakukan siswa antara lain: 1) kesalahan mengintepretasi bahasa, 2) kesalahan konsep, 3) kesalahan teknis, dan 4) kesalahan kealpaan. Salah satu kesulitan mahasiswa dan menyebabkan kesalahan terdapat pada mata kuliah Matematika Diskrit. Oktaviana (2017) menyampaikan bahwa fungsi pembangkit merupakan teknik pemecahan masalah yang paling abstrak. Banyak kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal fungsi pembangkit, diantaranya 54.67% kesalahan transformasi dan 84 % kesalahan menjawab dengan benar.

Rahmawati (2018) dalam penelitiannya menyampaikan bahwa fungsi pembangkit adalah salah satu materi yang sulit pada mata kuliah matematika diskrit. Salah satu permasalahan yang dialami siswa adalah kesulitan dan kejenuhan dalam dalam pemahaman fungsi pembangkit (Oktaviana, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis kesalahan mahasiswa. (Rahmawati, 2017) menyampaikan bahwa analisis kesalahan merupakan jenis penilaian diagnostik yang digunakan mengidentifikasi pola kesalahan siswa. Jana (2018) dalam penelitiannya juga menyampaikan bahwa data kesalahan siswa dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dikelas sehingga meningkatkan hasil belajar. lebih lanjut Jana (2018) menyatakan bahwa identifikasi kesalahan memungkinkan dosen menggunakan model pembelajaran yang inovatif sehingga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Berdasarkan pendapat tersebut perlu dilakukan penelitian analisis kesalahan dalam menyelesaikan fungsi pembangkit sesuai analisis Kastolan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Satiti (2014). Diharapkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dijadikan bahan evaluasi dosen untuk memberikan model dan metode pembelajaran yang sesuai dan mudah dalam mengajar mata kuliah matematika diskrit.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif yang menjadikan peneliti sebagai instrument utama. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Sugiono (2011) bahwa penelitian kualitatif adalah metode yang membuat objek penelitian dan peneliti sebagai instrument kunci. Subjek utama dalam penelitian ini adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika dari Universitas Hasyim Asy'ari semester 5 yang berjumlah 4 orang. Mahasiswa ini mewakili kondisi

sebenarnya yang ada pada lapangan yaitu mewakili mahasiswa dengan kondisi kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan menggunakan *purposive sampling*. Waktu penelitian adalah bulan april tahun 2018 dan yang bertempat di ruang kelas prodi pendidikan matematika kampus Universitas Hasyim Asy'ari. Instrumen pendukung yang ada pada penelitian ini adalah soal tes, rubrik penilaian, dan pedoman wawancara. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik triangulasi data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengerjaan soal tes dan wawancara yang dilakukan kepada setiap subjek penelitian diperoleh hasil analisis kesalahan mahasiswa. Berdasarkan analisis kesalahan Kastolan menurut Satiti (2014) terdapat tiga kesalahan yaitu: (1) kesalahan konseptual, (2) Kesalahan prosedural, (3) kesalahan teknik. Jenis kesalahan dan indikatornya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Jenis Kesalahan beserta indikatornya

No	Jenis Kesalahan	Indikator kesalahan
1.	Kesalahan Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa salah dalam memahami definisi fungsi pembangkit</li> <li>- Mahasiswa salah dalam memahami definisi fungsi pembangkit biasa (FPB)</li> <li>- Mahasiswa salah dalam memahami konsep barisan bilangan real (an)</li> <li>- Mahasiswa salah dalam memahami syarat bilangan asli n pada barisan</li> </ul>
2.	Kesalahan Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa salah dalam melakukan proses pengerjaan</li> <li>- Mahasiswa tidak melakukan proses pengecekan tentang yang diketahui, ditanyakan dan penyimpulan</li> <li>- Mahasiswa salah dalam melakukan langkah yang sistematis</li> <li>- Mahasiswa salah menentukan penyelesaian yang digunakan</li> <li>- Mahasiswa hanya menuliskan jawaban tanpa alasan prosedural</li> </ul>
3.	Kesalahan Teknik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahasiswa salah dalam membaca notasi sigma</li> <li>- Mahasiswa salah dalam menuliskan rumus fungsi pembangkit</li> <li>- Mahasiswa salah dalam merancang jawaban</li> <li>- Mahasiswa tidak menuliskan jawaban dengan lengkap</li> </ul>

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 4 subjek penelitian memperoleh hasil kesalahan. Pada subjek penelitian yang kemampuan tinggi adalah kesalahan prosedural. Indikator yang ditunjukkan adalah mahasiswa tidak melakukan proses pengecekan tentang yang diketahui, ditanyakan dan penyimpulan serta mahasiswa hanya menuliskan jawaban tanpa alasan prosedural. Kesalahan – kesalahan pada tipe subjek penelitian dapat ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2: Kesalahan dan Indikator Kesalahan dari setiap subjek penelitian**

No	Subjek penelitian	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
1.	QA (kemampuan tinggi)	- Kesalahan Prosedural	- tidak melakukan proses pengecekan tentang yang diketahui, ditanyakan dan penyimpulan - mahasiswa hanya menuliskan jawaban tanpa alasan prosedural
2.	SS (kemampuan sedang)	- Kesalahan Konseptual - Kesalahan Prosedural	- salah dalam memahami definisi fungsi pembangkit biasa (FPB) - salah dalam melakukan proses pengerjaan - tidak melakukan proses pengecekan tentang yang diketahui, ditanyakan dan penyimpulan - hanya menuliskan jawaban tanpa alasan prosedural - salah menentukan penyelesaian yang digunakan
3.	HN (mahasiswa dengan kemampuan rendah)	- Kesalahan Teknik - Kesalahan Konseptual	- salah dalam merancang jawaban - tidak menuliskan jawaban dengan lengkap - salah dalam memahami definisi fungsi pembangkit - salah dalam memahami definisi fungsi pembangkit biasa (FPB) - salah dalam memahami konsep barisan bilangan real (an) - salah dalam memahami syarat bilangan asli $n$ pada barisan
		- Kesalahan Prosedural	- salah dalam melakukan proses pengerjaan - tidak melakukan proses pengecekan tentang yang diketahui, ditanyakan dan penyimpulan - salah dalam melakukan langkah yang sistematis - salah menentukan penyelesaian yang digunakan - hanya menuliskan jawaban tanpa alasan prosedural
		- Kesalahan Teknik	- salah dalam membaca notasi sigma - salah dalam menuliskan rumus fungsi pembangkit - salah dalam merancang jawaban - tidak menuliskan jawaban dengan lengkap
4.	RR (mahasiswa dengan kemampuan rendah)	- Kesalahan Konseptual	- salah dalam memahami definisi fungsi pembangkit - salah dalam memahami definisi fungsi pembangkit biasa (FPB) - salah dalam memahami konsep barisan bilangan real (an) - salah dalam memahami syarat bilangan asli $n$ pada barisan
		- Kesalahan Prosedural	- salah dalam melakukan proses pengerjaan - tidak melakukan proses pengecekan tentang yang diketahui, ditanyakan dan penyimpulan - salah dalam melakukan langkah yang sistematis - salah menentukan penyelesaian yang digunakan - hanya menuliskan jawaban tanpa alasan prosedural
		- Kesalahan Teknik	- salah dalam membaca notasi sigma - salah dalam menuliskan rumus fungsi pembangkit - salah dalam merancang jawaban - tidak menuliskan jawaban dengan lengkap

Berdasarkan tiga kesalahan pada analisis Kastolan, subjek penelitian dengan kemampuan tinggi hanya mengalami satu kesalahan. Subjek penelitian dengan kemampuan sedang dan rendah mengalami semua kesalahan yang ada pada analisis kesalahan Kastolan. Kesalahan konseptual meliputi kesalahan subjek dalam memahami

definisi dan konsep awal yang sudah ada sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jana (2018). Selain itu kesalahan konsep juga dikarenakan konsep dasar yang dimiliki masih kurang (Rosmiyadi, 2018). Kesalahan konsep juga mencakup bagaimana siswa tidak mengetahui maksud dari soal (Krismantono, 2018). Kesalahan konsep ini dilakukan oleh subjek dengan kemampuan sedang SS dan subjek penelitian dengan kemampuan rendah HN dan RR. Subjek SS melakukan kesalahan konseptual karena tidak lengkap dalam memahami definisi dari Fungsi Pembangkit Biasa (FPB). Hasil pekerjaan SS dapat dilihat pada gambar 1. Untuk Subjek HN dan RR keduanya tidak bisa menyelesaikan soal dengan benar dikarenakan tidak memahami definisi dari fungsi pembangkit, Fungsi Pembangkit Biasa (FPB), lupa tentang konsep barisan bilangan real, dan lupa tentang konsep batas bilangan n pada bilangan asli. Hasil pekerjaan HN yang mewakili subjek dengan kemampuan rendah dapat dilihat pada gambar 2.

A) Misal  $a_n = 2^n, 0 \leq n \leq 3$  sudah benar dan sudah memenuhi syarat untuk barisan.  
 $\hookrightarrow n^2, n \geq 4$ . Salah, seharusnya  $n \leq 4$  karena apabila  $n > 4$  jika dimasukkan ke dalam  $n^2$  nilainya harus sama dengan  $n$ .

Gambar 1. Gambar pengerjaan subjek SS yang mengalami kesalahan konseptual

1. Misal  $a_n = 2^n, 0 \leq n \leq 3$   
 $\hookrightarrow n^2, n \geq 3$   
 2. Kemungkinan

Gambar 2. Gambar pengerjaan subjek HN yang mengalami kesalahan konseptual

Kesalahan prosedural yang dilakukan oleh subjek penelitian antara lain subjek tidak melakukan atau salah dalam melakukan langkah – langkah dalam menyelesaikan masalah dan tidak memberikan penjelasan pada setiap langkah yang digunakan. Indikator – indikator tersebut memperkuat penelitian yang dilakukan oleh Satiti (2014) dan Setiawan (2018). Subjek QA dengan kemampuan tinggi juga melakukan kesalahan prosedural. Indikator yang menunjukkan bahwa QA melakukan kesalahan prosedural adalah masih ada jawaban yang kurang sesuai dengan keinginan peneliti. Hal ini menunjukkan bahwa QA tidak melakukan pengecekan penyimpulan. Jawaban yang dituliskan oleh QA juga tidak diikuti dengan alasan prosedural yang bisa ditunjukkan pada gambar 3. Begitu juga dengan SS subjek berkemampuan sedang HN serta RR juga tidak melakukan pengecekan yang diketahui, ditanyakan, penyimpulan, tidak melakukan atau salah dalam melakukan langkah – langkah dalam menyelesaikan masalah, dan tidak diikuti dengan alasan prosedural. Subjek dengan kemampuan sedang dan rendah juga mengalami kesalahan prosedural seperti dicontohkan melalui gambar 4.

$$\begin{aligned}
 \text{FPB} = P(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} C_n \frac{x^n}{n!} \\
 &= \sum_{n=0}^2 C_n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} C_n \frac{x^n}{n!} \\
 &= \sum_{n=0}^2 n \frac{x^n}{n!} + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!} \\
 &= 0 + x + 2x^2 + \sum_{n=3}^{\infty} n^2 \frac{x^n}{n!}
 \end{aligned}$$

Gambar 3: Gambar pekerjaan subjek QA yang tidak melakukan proses pengecekan

$$b) \cdot P(x) = \sum_{n=0} a_n x^n$$

Gambar 4: Gambar pekerjaan subjek HN yang salah menentukan langkah penyelesaian

Kesalahan teknik yang dilakukan oleh subjek penelitian dapat ditunjukkan melalui beberapa indikator yang ditemukan. Kesalahan – kesalahan yang dilakukan mahasiswa yaitu salah dalam membaca notasi sigma, salah dalam menuliskan fungsi pembangkit, salah dalam merancang jawaban, dan tidak menuliskan jawaban dengan lengkap. Temuan kesalahan tersebut juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Satiti (2014) dan Jana (2018). Kesalahan teknik ini ditemukan pada jawaban dari subjek SS, HN, dan RR. Subjek RR hanya menulis kembali soal tanpa bisa memberikan jawaban yang benar. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.

$$a_n = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq 3 \\ n^2, & n \geq 3 \end{cases} \text{ untuk } n \in \mathbb{R}$$

Gambar 5: Gambar pekerjaan subjek RR yang salah atau tidak mampu merancang jawaban

## DAFTAR PUSTAKA

- Jana, P. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Pokok Bahasan Vektor. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 1–7.
- Krismantono, R. R., & Purnami, A. S. (2017). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia* (pp. 177–181).
- Lusiana, R. (2017). Analisis Kesalahanmahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Himpunan Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *JPPM*, 10(1), 24–29.
- Mutianingsih, N., Prayitno, L. L., & Kurniawan, A. P. (2018). Proses Berpikir Mahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Fungsi Pembangkit. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 3(1), 29–39.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15642/jrpm.2018.3.1.29-39>
- Oktaviana, D. (2017). Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(2), 22–32.
- Rahmawati, A. (2017). Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Pada Mata Kuliah Kalkulus I. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 81–90.
- Rahmawati, N., Amintoko, G., & Faizah, S. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Pada Materi Fungsi Pembangkit Dan Scaffolding. *eduMATH Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(2), 1–5.
- Rosmayadi. (2018). Analisis Kesalahan Penyelesaian Soal Aljabar Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Stkip Singkawang. *Journal Pendidikan Matematika*, 12(1), 59–70.
- Saleh, H. (2016). Penerapan Strategi Pembelajaran Terbalik ( Reciprocal Teaching ) Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Mahasiswa Pada Matakuliah Analisis Real. *ΣIGMA*, 2(1), 13–18.
- Satiti, Sutriyono, & Ratu, N. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menentukan Akar - Akar Persamaan Kuadrat Melalui Tahapan Kastolan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Satya Wacana.
- Setiawan, H., & Kusmanto, B. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Soal Uraian. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 267–274.
- Sugiyono. (2011). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.