

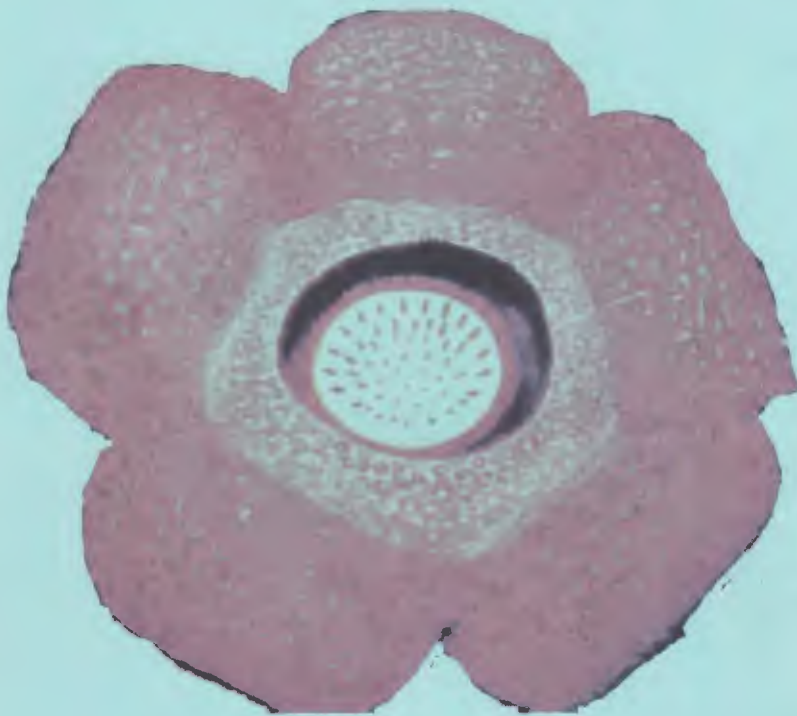
Vol. X No. 1, Juni 2012

ISSN 1412-3617



EXACTA

Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains



EXACTA	Vol. X	No. 1	Hal : 1 – 105	Bengkulu Juni 2012	ISSN 1412-3617
---------------	--------	-------	---------------	-----------------------	-------------------

Diterbitkan Oleh :

**Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP- UNIB
Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu 38171A
Telp. 0736-21186 Faks. : 0736-21186
E-mail : jurnal **EXACTA** @yahoo.com**



EXACTA

Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains

DAFTAR ISI

	Hal.
1 Indra Sakti, Yuniar Mega Puspasari, dan Eko Risdianto Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (<i>Direct Instruction</i>) Melalui Media Animasi Berbasis Macromedia Flash Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu	1
2 Abas Perbandingan Hasil Belajar Model Cooperative Learning Dengan Model Science Technology Society Pada Siswa Kelas X MAN 1 Model Kota Bengkulu	11
3 Elvinawati Optimalisasi Pembelajaran Kimia Pemisahan Melalui Penerapan Pendekatan Konstruktivisme dan Model Peta Konsep	17
4 Nurul Astuty Yensy. B Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Examples Non Examples</i> dengan Menggunakan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Kelas VIII SMPN 1 Argamakmur	24
5 Kasrina, Sri Irawati dan Wahyu E Jayanti Ragam Jenis Mikroalga di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA	36
6 Sutarno Pengembangan Pembelajaran Berbantu CD Tutorial pada Matakuliah Fisika Dasar I Menggunakan Model Kooperatif Tipe STAD	46
7 Dewi Handayani Upaya Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mata Kuliah Kimia Organik 2 Melalui Pendekatan Konstruktivisme Menggunakan Model <i>Cooperative And Collaborative Learning</i>	53
8 Ariefa Primair Yani Keanekaragaman dan Populasi Bambu di Desa Talang Pauh Bengkulu Tengah	61
9 Wiwit, Hermansyah Amir dan Dody Dori Putra Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT dengan dan Tanpa Penggunaan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Negeri 9 Kota Bengkulu	71
10 Dedy Hamdani, Eva Kurniati dan Indra Sakti Pengaruh Model Pembelajaran Generatif dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu	79
11 Dewi Rahimah Identifikasi Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pokok Bahasan Integral Pada Mata Kuliah Kalkulus Integral	89
12 Sura Menda Ginting dan Hermansyah Amir Penerapan Model Pembelajaran Somatis Auditori Visual Dan Intelektual (Savi) Berbantuan Media Komputer Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Kimia Fisika II	98

Semua artikel yang dimuat dalam Jurnal **EXACTA** Pendidikan Matematika dan Sains, FKIP UNIB sepenuhnya merupakan pendapat dan tanggung jawab penulis

Terbit reguler 2 kali per tahun ditambah satu terbitan suplemen :

Harga langganan : Rp. 150.000,-/ tahun (Dua terbitan)

Rp. 75.000,-/ eksemplar

IDENTIFIKASI KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL-SOAL POKOK BAHASAN INTEGRAL PADA MATA KULIAH KALKULUS INTEGRAL

Dewi Rahimah

Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu

Jalan Raya Kandang Limun

Email : rahimah_dewi@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pokok bahasan integral pada mata kuliah kalkulus integral. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang menggunakan metode deskriptif. Kesalahan yang dominan dilakukan mahasiswa pada penyelesaian soal pokok bahasan integral adalah sebagai berikut : (1) Pada penyelesaian soal tentang anti turunan (integral tak tentu) : tidak menambah konstanta C pada langkah-langkah pengintegralan dan hasil pengintegralan; (2) Pada penyelesaian soal tentang nilai jumlah dan sigma : kesalahan perhitungan; (3) Pada penyelesaian soal tentang luas menurut poligon-poligon dalam : kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$; (4) Pada penyelesaian soal tentang luas menurut poligon-poligon luar : kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$; (5) Pada penyelesaian soal tentang Jumlah Riemann : kesalahan menentukan titik sampel \bar{x} ; (6) Pada penyelesaian soal tentang penghitungan integral tentu memakai definisi : kesalahan karena menyelesaikan soal dengan menggunakan teorema dasar kalkulus dikombinasi dengan aturan pangkat yang diperumum; dan (7) Pada penyelesaian soal tentang teorema dasar kalkulus : kesalahan dalam menggunakan permisalan u .

Kata kunci: kesalahan, integral calculus

I. PENDAHULUAN

Kalkulus integral adalah mata kuliah wajib Program Studi Pendidikan Matematika yang merupakan mata kuliah prasyarat untuk mengikuti mata kuliah kalkulus peubah banyak, persamaan diferensial biasa, dan fungsi kompleks. Dalam pembelajaran mata kuliah ini, dosen langsung menjelaskan konsep kepada mahasiswa, memberikan contoh soal, kemudian meminta mahasiswa mengerjakan soal-soal latihan yang telah ditentukan oleh dosen, namun masih banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal. Hal ini menyebabkan rata-rata nilai mahasiswa yang mengikuti mata kuliah ini belum memuaskan. Pada tahun akademik 2010/2011, nilai rata-rata mahasiswa yang mengikuti mata kuliah pada kelas A adalah 66,81 dan pada kelas B adalah 69,13.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam memahami materi kalkulus integral, yang dapat dilihat dari kesalahan-kesalahan mengerjakan soal-soal kalkulus integral, dapat menimbulkan masalah pada saat mahasiswa mengikuti mata kuliah lain yang menjadikan mata kuliah kalkulus integral sebagai salah satu mata kuliah prasyaratnya. Pokok bahasan Integral merupakan pokok bahasan yang pertama diberikan pada mata kuliah kalkulus integral. Dengan mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pada pokok bahasan integral, dapat mencegah munculnya kesalahan lebih lanjut dalam memahami pokok bahasan berikutnya pada mata kuliah kalkulus integral dan mata kuliah lain yang berhubungan dengan topik integral. Oleh karena, penulis ingin meneliti tentang identifikasi kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pokok bahasan integral pada mata kuliah kalkulus integral.

II. KAJIAN PUSTAKA

Nasution (1992) mengungkapkan bahwa kesalahan belajar dapat disebabkan oleh : (a) Rendahkan kemampuan intelektual; (b) Gangguan perasaan/emosional; (c) Kurangnya motivasi untuk belajar; (d) Kurang matangnya siswa untuk belajar; (e) Usia yang terlampau muda; (f) Latar belakang sosial yang tidak menunjang; (g) Kebiasaan belajar yang kurang baik; (h) Kemampuan mengingat yang rendah; (i) Terganggunya alat-alat indra perkembangan pubertas.

Polya dalam Hudoyo (1988 : 175) mengemukakan bahwa dalam menyelesaikan masalah matematika langkah-langkah yang dapat ditempuh adalah sebagai berikut : (a) Mengerti masalah; (b) Merencanakan penyelesaian; (c) Melaksanakan penyelesaian; (d) Melihat kembali; (e) Mendapatkan penyelesaian. Dalam merencanakan penyelesaian, mahasiswa harus dapat menemukan hubungan dari data yang diberikan oleh soal, masalah yang ditanyakan, dan teorema atau rumus yang telah dipelajari. Selain itu mahasiswa juga harus menentukan strategi dengan mengidentifikasi struktur soal.

Menurut Lerner dalam Abdurrahman (2003) ada beberapa kesalahan yang dilakukan dalam belajar matematika, yaitu : (a) Kekurangan pemahaman tentang simbol; (b) Kesalahan mengenai nilai tempat; (c) Penggunaan proses yang keliru; (d) Kesalahan dalam perhitungan; (e) Kesalahan dalam penulisan.

Mahasiswa dikatakan membuat kesalahan apabila ia mengerjakan soal dengan tidak benar. Ketidakbenaran tersebut dapat terjadi pada hasil maupun proses penyelesaian soal (termasuk pada perhitungannya) (Haryo, 1998). Jenis-Jenis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal menurut Liana dalam (Haryo, 1998) dapat berupa kesalahan menulis rumus dan kesalahan dalam melakukan perhitungan. Mahasiswa dianggap melakukan kesalahan ini apabila tidak menuliskan hubungan antara nilai-nilai variabel yang diketahui dan ditanyakan atau salah dalam menyebutkan hubungan antara nilai-nilai variabel yang diketahui dan ditanyakan. Mahasiswa dianggap melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan apabila mahasiswa tidak melakukan perhitungan atau salah dalam menyelesaikan perhitungan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kesalahan yang dominan dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pokok bahasan integral pada mata kuliah kalkulus integral.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif yang menggunakan metode deskriptif. Sugiyono (2011 : 7) mengemukakan bahwa metode kualitatif disebut juga sebagai metode artistik karena proses penelitian lebih bersifat seni (kurang terpola) dan disebut juga sebagai metode interpretative karena data hasil penelitian lebih berkenaan dengan interpretasi terhadap data yang ditemukan di lapangan.

Moleong (2005 : 8) menyebutkan karakteristik penelitian sebagai berikut : (1) latar alamiah; (2) manusia sebagai alat (instrumen); (3) metode kualitatif; (4) analisis data secara induktif; (5) teori dari dasar; (6) deskriptif; (7) lebih mementingkan proses dari pada hasil (8) adanya batas yang ditentukan fokus; (9) adanya kriteria khusus untuk keabsahan data; (10) desain yang bersifat sementara; dan (11) hasil penelitian dirundingkan dan disepakati bersama

3.2 Subyek penelitian

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah kalkulus integral pada semester ganjil tahun akademik 2011/2012 di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu yang berjumlah 43 orang.

3.3 Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa lembar tes diagnostik yang berupa soal essay atau soal uraian. Tes ini diberikan untuk mengetahui letak kesalahan mahasiswa dalam menjawab soal atau letak kesalahan langkah-langkah mahasiswa dalam menyelesaikan soal integral.

3.4 Teknik analisis data

Untuk menganalisis data peneliti menggunakan analisis kesalahan. Analisis kesalahan matematika menurut Reismen dalam Sriati (1994) dapat dilakukan dengan memeriksa pekerjaan mahasiswa.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian

4.1.1 Soal tentang anti turunan (integral tak tentu)

Soal :

Tentukan anti turunan $f(x) = \frac{2x^3 - 3x^2 + 1}{x^2}$.

Deskripsi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang anti turunan (integral tak tentu) :

No.	Bentuk Kesalahan	Banyak Mahasiswa	Persentase Mahasiswa
1.	Tidak menambah konstanta C pada langkah-langkah pengintegralan dan hasil pengintegralan	6	13,95%
2.	Tidak menambah konstanta C hasil pengintegralan	4	9,30%
3.	Melakukan kesalahan dalam pengintegralan	2	4,65%
4.	Tidak menuliskan dx pada pengintegralan	2	4,65%

4.1.2 Soal tentang nilai jumlah dan sigma

Soal :

Tentukan $\sum_{i=1}^n (2i - 3)^2$.

Deskripsi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang nilai jumlah dan sigma :

No.	Bentuk Kesalahan	Banyak Mahasiswa	Persentase Mahasiswa
1.	Kesalahan perhitungan	12	27,91%
2.	Tidak menuliskan rumus jumlah khusus dan kesalahan perhitungan	1	2,33%
3.	Kesalahan rumus jumlah khusus	1	2,33%

4.1.3 Soal tentang luas menurut poligon-poligon dalam

Soal :

Gambarlah grafik fungsi $f(x) = 2x + 3$ pada selang $[-1, 2]$ kemudian bagi selang $[-1, 2]$ menjadi 3 bagian yang sama. Kemudian hitunglah luas poligon dalam yang berpadanan.

Deskripsi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang luas menurut poligon-poligon dalam :

No.	Bentuk Kesalahan	Banyak Mahasiswa	Persentase Mahasiswa
1.	Kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$	3	6,98%
2.	Kesalahan menentukan nilai Δx sehingga salah menentukan nilai x_i , $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$	1	2,33%
3.	Kesalahan menentukan nilai x_i	1	2,33%
4.	Kesalahan menentukan nilai i	1	2,33%
5.	Kesalahan perhitungan	1	2,33%
6.	Kesalahan memahami perintah soal	1	2,33%

4.1.4 Soal tentang luas menurut poligon-poligon luar

Soal :

Cari luas daerah kurva $y = x^2$ pada selang $[1, 4]$. Untuk melakukan ini bagi selang $[1, 4]$ menjadi n bagian yang sama, hitunglah luas poligon luar yang berpadanan dan biarkan $n \rightarrow \infty$

Deskripsi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang luas menurut poligon-poligon luar :

No.	Bentuk Kesalahan	Banyak Mahasiswa	Persentase Mahasiswa
1.	Kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$	7	16,28%
2.	Kesalahan menentukan nilai Δx sehingga salah menentukan nilai x_i , $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$	2	4,65%
3.	Kesalahan menentukan nilai x_i	1	2,33%
4.	Kesalahan menentukan nilai $f(x_i)\Delta x$	1	2,33%
5.	Kesalahan rumus jumlah khusus	1	2,33%
6.	Nilai Δx tidak disubstitusikan pada rumus $A(S_n) = \sum_{i=1}^n f(x_i) \Delta x$	1	2,33%
7.	Nilai fungsi $y = x^2$ tidak disubstitusikan dengan benar pada rumus $f(x_i)\Delta x$	1	2,33%
8.	Kesalahan perhitungan	1	2,33%

4.1.5 Soal tentang Jumlah Riemann

Soal :

Hitunglah Jumlah Riemann untuk data $f(x) = \frac{x^2}{2} + 1$ pada selang $[-1, 2]$ dibagi menjadi 6 bagian yang sama. \bar{x} adalah titik tengah.

Deskripsi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang Jumlah Riemann :

No.	Bentuk Kesalahan	Banyak Mahasiswa	Persentase Mahasiswa
1.	Kesalahan menentukan nilai Δx	6	13,95%
2.	Kesalahan menentukan titik sampel \bar{x}	18	41,86%
3.	Kesalahan menentukan nilai Δx dan titik sampel \bar{x}	1	2,33%
4.	Kesalahan rumus Jumlah Riemann dan menentukan titik sampel \bar{x}	1	2,33%
5.	Nilai titik sampel tidak dimasukkan ke dalam fungsi $f(x)$	1	2,33%
6.	Kesalahan perhitungan	2	4,65%

4.1.6 Soal tentang penghitungan integral tentu memakai definisi

Soal :

Hitunglah integral tentu $\int_{-1}^2 (2x^2 + 1) dx$ menggunakan definisi.

Deskripsi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang penghitungan integral tentu memakai definisi :

No.	Bentuk Kesalahan	Banyak Mahasiswa	Persentase Mahasiswa
1.	Kesalahan karena menyelesaikan soal dengan menggunakan teorema dasar kalkulus dikombinasi dengan aturan pangkat yang diperumum	34	79,07%
2.	Kesalahan perhitungan	2	4,65%
3.	Kesalahan karena menyelesaikan soal dengan menggunakan teorema dasar kalkulus dikombinasi dengan aturan pangkat yang diperumum dan kesalahan perhitungan	1	2,33%

4.1.7 Soal tentang teorema dasar kalkulus

Soal :

Gunakan teorema dasar kalkulus dikombinasikan dengan aturan pangkat yang diperumum

untuk menghitung integral tentu $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 3x \cos 3x dx$.

Deskripsi kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang teorema dasar kalkulus :

No.	Bentuk Kesalahan	Banyak Mahasiswa	Persentase Mahasiswa
1.	Kesalahan dalam menggunakan permisalan u	5	11,63%
2.	Kesalahan dalam menggunakan teorema dasar kalkulus	2	4,65%
3.	Kesalahan perhitungan	1	2,33%

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil tes, diketahui kesalahan yang dominan dilakukan mahasiswa pada penyelesaian masing-masing soal integral adalah sebagai berikut :

1. Tidak menambah konstanta C pada langkah-langkah pengintegralan dan hasil pengintegralan pada penyelesaian soal tentang anti turunan (integral tak tentu).
2. Kesalahan perhitungan pada penyelesaian soal tentang nilai jumlah dan sigma.
3. Kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$ pada penyelesaian soal tentang luas menurut poligon-poligon dalam.
4. Kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$ pada penyelesaian soal tentang luas menurut poligon-poligon luar.
5. Kesalahan menentukan titik sampel \bar{x} pada penyelesaian soal tentang Jumlah Riemann.

6. Kesalahan karena menyelesaikan soal dengan menggunakan teorema dasar kalkulus dikombinasi dengan aturan pangkat yang diperumum pada penyelesaian soal tentang penghitungan integral tentu memakai definisi.
7. Kesalahan dalam menggunakan permisalan u pada penyelesaian soal tentang teorema dasar kalkulus.

Persentase bentuk kesalahan terbesar terdapat pada penyelesaian soal tentang penghitungan integral tentu memakai definisi yaitu sebesar 79,07% mahasiswa menyelesaikan soal dengan menggunakan teorema dasar kalkulus dikombinasi dengan aturan pangkat yang diperumum pada penyelesaian soal, tidak memakai definisi seperti yang diminta pada soal. Persentase bentuk kesalahan kedua terbesar terdapat pada penyelesaian soal tentang Jumlah Riemann yaitu sebesar 41,86% mahasiswa mengalami kesalahan menentukan titik sampel \bar{x} . Persentase bentuk kesalahan ketiga terbesar terdapat pada penyelesaian soal tentang notasi jumlah dan sigma yaitu sebesar 27,91% mahasiswa mengalami kesalahan perhitungan. Persentase kesalahan keempat terbesar terdapat pada penyelesaian soal tentang luas menurut poligon-poligon luar yaitu sebesar 16,28% mahasiswa mengalami kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$. Persentase kesalahan kelima terbesar terdapat pada penyelesaian soal tentang Jumlah Riemann dan anti turunan (integral tak tentu) yaitu masing-masing sebesar 13,95% mahasiswa mengalami kesalahan menentukan nilai Δx pada penyelesaian soal tentang Jumlah Riemann dan tidak menambah konstanta C pada langkah-langkah pengintegralan dan hasil pengintegralan pada penyelesaian soal tentang anti turunan (integral tak tentu).

V. KESIMPULAN

Kesalahan yang dominan dilakukan mahasiswa pada penyelesaian soal pokok bahasan integral adalah sebagai berikut :

1. Pada penyelesaian soal tentang anti turunan (integral tak tentu) : tidak menambah konstanta C pada langkah-langkah pengintegralan dan hasil pengintegralan.
2. Pada penyelesaian soal tentang nilai jumlah dan sigma : kesalahan perhitungan.

3. Pada penyelesaian soal tentang luas menurut poligon-poligon dalam : kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$.
4. Pada penyelesaian soal tentang luas menurut poligon-poligon luar : kesalahan menentukan nilai x_0 sehingga salah menentukan nilai $f(x_i)$ dan $f(x_i)\Delta x$.
5. Pada penyelesaian soal tentang Jumlah Riemann : kesalahan menentukan titik sampel \bar{x} .
6. Pada penyelesaian soal tentang penghitungan integral tentu memakai definisi : kesalahan karena menyelesaikan soal dengan menggunakan teorema dasar kalkulus dikombinasi dengan aturan pangkat yang diperumum.
7. Pada penyelesaian soal tentang teorema dasar kalkulus : kesalahan dalam menggunakan permisalan u .

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 1999. *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Haryo, F. 1998. *Studi tentang Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pecahan Kelas 1 SLTP Negeri 12 Kodia Bengkulu*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Bengkulu : Universitas Bengkulu
- Hudoyo, H. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta : Depdikbud Dirjen Dikti P2LPTK.
- Moleong, L. (2005). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Nasution, N. 1992. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : Depdikbud.
- Sriati, A. 1999. *Kesulitan Belajar Matematika bagi Siswa Matematika, Pengkajian Diagnostik*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Bandung : IKIP Bandung.
- Sugiyono. 2003. *Interaksi dan Motivasi Mengajar*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.