



HUBUNGAN PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL
DENGAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL
ANALISIS KOMPLEKS II PADA MAHASISWA
JURUSAN TADRIS MATEMATIKA SEMESTER VI
IAIN PADANGSIDIMPUAN

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Syarat-Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
Dalam Bidang Ilmu Keguruan*

Oleh

RESY HANNUR PULUNGAN
NIM. 11 330 0030

JURUSAN TADRIS MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN

2015



**HUBUNGAN PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL
DENGAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL
ANALISIS KOMPLEKS II PADA MAHASISWA
JURUSAN TADRIS MATEMATIKA SEMESTER VI
IAIN PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Syarat-Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
Dalam Bidang Ilmu Keguruan*

Oleh

**RESY HANNUR PULUNGAN
NIM. 11 330 0030**

JURUSAN TADRIS MATEMATIKA

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN**

2015



**HUBUNGAN PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL
DENGAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL
ANALISIS KOMPLEKS II PADA MAHASISWA
JURUSAN TADRIS MATEMATIKA SEMESTER VI
IAIN PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Syarat-Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
Dalam Bidang Ilmu Keguruan*

Oleh
RESY HANNUR PULUNGAN
NIM. 11 330 0030



JURUSAN TADRIS MATEMATIKA

PEMBIMBING I

Drs. Nasruddin Hasibuan, M.Pd
NIP. 19530817 198803 1 001

PEMBIMBING II

Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN**

2015

Hal : Skripsi
a.n. Resy Hannur Pulungan
Lampiran : 7 (Enam) Eksemplar

Padangsidempuan, Mei 2015
Kepada Yth:
Ibu Dekan FTIK IAIN Padangsidempuan
Di-
Padangsidempuan

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

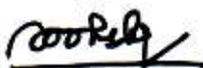
Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi a.n. RESY HANNUR PULUNGAN yang berjudul **Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan**, maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I) dalam bidang Ilmu Tadris Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan.

Seiring dengan hal di atas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggung jawab-kan skripsinya ini.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Walaikum salam Wr.Wb.

PEMBIMBING I



Drs. Nasruddin Hasibuan, M.Pd
NIP. 19530817 198803 1 001

PEMBIMBING II



Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : RESY HANNUR PULUNGAN
NIM : 11 330 0030
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Matematika-1
Judul Skripsi : **Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidimpuan.**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serah kan ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali berupa kutipan-kutipan dari buku-buku bahan bacaan dan hasil wawancara.

Seiring dengan hal tersebut, bila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan hasil jiplakan atau sepenuhnya dituliskan pada pihak lain, maka Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Padangsidimpuan dapat menarik gelar kesarjanaan dan ijazah yang telah saya terima.

Padangsidimpuan, Mei 2015

buat Pernyataan,



DJP

RESY HANNUR PULUNGAN

NIM. 11 330 0030

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RESY HANNUR PULUNGAN
NIM : 11 330 0030
Jurusan : TMM -1
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

HUBUNGAN PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL DENGAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL ANALISIS KOMPLEKS II PADA MAHASISWA JURUSAN TADRIS MATEMATIKA SEMESTER VI IAIN PADANGSIDIMPUAN, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Padangsidempuan
Pada tanggal : 04 Mei 2015
Yang menyatakan



(RESY HANNUR PULUNGAN)

**DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQOSYAH SKRIPSI**

Nama : Resy Hannur Pulungan
NIM : 11 330 0030
Judul : Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan
Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa
Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidimpuan

Ketua,



Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M.Pd
NIP. 19800413 200604 1 002

Sekretaris,



Suparni, S.Si., M.Pd
NIP. 19700708 200501 1 004

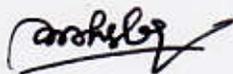
Anggota



1. Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M.Pd
NIP. 19800413 200604 1 002



2. Suparni, S.Si., M.Pd
NIP. 19700708 200501 1 004



3. Drs. Nasruddin Hasibuan, M.Pd
NIP. 19530817 198803 1 001



4. Almira Amir, M.Si
NIP. 19730903 200801 2 006

Pelaksana Sidang Munaqosyah

Di : Padangsidimpuan
Tanggal : 04 Mei 2015
Pukul : 14.00 WIB s.d selesai
Hasil/Nilai : 80,25(A)
Indeks Prestasi Kumulatif : 3,96
Predikat : **Cumlaude**



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl.H. Tengku Rizal Nurdin Km. 4,5Sihitang, Padangsidempuan
Tel.(0634) 22080 Fax.(0634) 24022 KodePos 22733

PENGESAHAN

Judul Skripsi : Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan

Nama : Resy Hannur Pulungan

NIM : 11 330 0030

Fakultas/Jurusan : TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN/ TMM-1

Telah diterima untuk memenuhi salah satu tugas
Dan syarat-syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
Dalam Ilmu Pendidikan Agama

Padangsidempuan 13 Mei 2015

Dekan,



H. Zulhingga, S.Ag., M.Pd
Nip: 19720702 199703 2003

ABSTRAKSI

Latar belakang penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI di IAIN Padangsidempuan TA. 2014/2015 dalam menyelesaikan soal-soal dalam mata kuliah Analisis Kompleks II kurang memuaskan dan masih banyak hambatan-hambatan dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi tersebut. Hal ini disebabkan oleh mahasiswa yang kurang menguasai materi prasyarat untuk dapat menyelesaikannya dengan baik, yaitu salah satunya adalah konsep integral. Penguasaan konsep Integral merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II.

Jenis penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan korelasional. Penelitian yang dilaksanakan di IAIN Padangsidempuan menggunakan sampel penelitian sebanyak 30 orang dari mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI yang diambil dari 3 lokal sebagai populasi dengan cara teknik *simple random sampling*. Instrumen yang digunakan adalah tes berbentuk uraian yang telah diuji validitas serta reliabilitas soalnya. Data-data yang dianalisis diperoleh dengan dua tahap. Tahap pertama yaitu tahap analisis statistik deskriptif dan tahap kedua yaitu analisis statistik inferensial.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara variabel X dengan variabel Y. Hal ini dibuktikan berdasarkan perhitungan uji t, dengan hasil uji t = 8,02. Hasil analisis data menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $8,02 > 1,64$. Untuk variabel penguasaan konsep Integral mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan berada pada kategori “cukup”, hal ini sesuai dengan analisis data yang dilakukan, dengan nilai rata-rata 57,5. Dan variabel kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis kompleks II mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan tergolong pada kategori “cukup”, hal ini sesuai dengan analisis data yang dilakukan, dengan nilai rata-rata 58,7. Dan hasil koefisien korelasi yang diperoleh 0,835 dengan hubungan antara kedua variabel “sangat kuat” dengan hubungan yang signifikansi. Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis pada penelitian ini yaitu adanya hubungan yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan dapat dibuktikan.

Kata kunci: Penguasaan konsep Integral, kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: "Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan" dengan baik, serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Semoga kita mendapat syafaatnya di yaumul akhir kelak. Amin Ya Rabbal Alamin.

Selama penulisan skripsi ini penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan yang disebabkan keterbatasan referensi yang relevan dengan pembahasan dalam penelitian ini, minimnya waktu yang tersedia dan kurangnya ilmu penulis. Namun atas bantuan, bimbingan, dukungan moril/materil dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan. Pada kesempatan ini dengan sepenuh hati penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Nasruddin Hasibuan, M.Pd. selaku pembimbing I dan Ibu Almira Amir, M.Si selaku pembimbing II penulis, yang dengan ikhlas memberikan ilmunya dan membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

2. Bapak Dr. H. Ibrahim Siregar, M.CL selaku Rektor IAIN Padangsidempuan, Wakil-Wakil Rektor, Bapak dan Ibu Dosen, serta seluruh civitas akademika IAIN Padangsidempuan yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis selama dalam perkuliahan.
3. Ibu Mariam Nasution, M.A selaku pembimbing akademik penulis yang telah mengajarkan pada penulis arti sebuah kedisiplinan.
4. Bapak Dr. Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si.,M.Pd. selaku Kepala Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidempuan, Bapak/Ibu Dosen serta mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dalam bentuk pemberian data ataupun informasi yang diperlukan penulis.
5. Teman-teman di IAIN Padangsidempuan, khususnya TMM 1 angkatan 2011. Dan juga sahabat-sahabatku: Nurhajjah, Siska Lestari, dan Yeni Novita yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Roy Ichwanda Pulungan dan Mezy Arni Pulungan selaku adinda yang senantiasa memberikan dukungan yang tiada terhingga demi keberhasilan penulis.
7. Yenni Silvia selaku kakak yang senantiasa memberikan dukungan dan material yang tiada terhingga demi keberhasilan penulis.

8. Teristimewa untuk Ayahanda (Khoirunnas Pulungan) dan Ibunda (Ratnida Hasibuan) tercinta, yang tak pernah lelah untuk menyemangati, memberikan pengorbanan yang tiada terhingga hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.

Atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis, kiranya tiada kata yang paling indah selain berdo'a dan berserah diri kepada Allah SWT. Semoga kebaikan dari semua pihak mendapat imbalan dari Allah SWT.

Selanjutnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun kepada penulis demi penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

Padangsidempuan, 29 April 2015

Penulis,



RESY HANNUR PULUNGAN

NIM.11 330 0030

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	
BERITA ACARA UJIAN MUNAQASYAH	
PENGESAHAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Batasan Masalah	10
D. Definisi Operasional Variabel.....	11
E. Rumusan Masalah.....	12
F. Tujuan Penelitian	13
G. Kegunaan Penelitian	13
H. Sistematika Pembahasan	14
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kerangka teori.....	16
1. Hakikat Pembelajaran Kalkulus Matematika	16
2. Karakteristik Pembelajaran Matematika.....	22
3. Hakikat Penguasaan Konsep	26
4. Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Matematika.....	31
5. Konsep Integral	37
6. Analisis Kompleks II.....	44

7. Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II.....	50
B. Penelitian Terdahulu	54
C. Kerangka Pikir	56
D. Hipotesis	57

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu penelitian	58
B. Jenis Penelitian	59
C. Populasi dan sampel.....	61
1. Populasi	61
2. Sampel	62
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	63
E. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	67
F. Analisis Data	72

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian	78
B. Deskripsi Data	84
1. Penguasaan Konsep Integral.....	88
2. Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II.....	90
C. Pengujian Hipotesis.....	93
D. Pembahasan Hasil Penelitian	97
E. Keterbatasan Penelitian	98

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	100
B. Saran-saran.....	101

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1	:Distribusi Frekuensi Nilai Penguasaan Konsep Integral Dan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II Sub Materi Integral Lintasan Kompleks Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidimpuan T.A 2013	7
Tabel 1.2	:Data Persentase Nilai Penguasaan Konsep Integral Dan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II Sub Materi Integral Lintasan Kompleks Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika (TMM) T.A 2013.....	8
Tabel 3.1	:Jadwal Penelitian	59
Tabel 3.2	:Keadaan Populasi Penelitian	62
Tabel 3.3	:Kisi-kisi Instrumen Penguasaan Konsep Integral	65
Tabel 3.4	:Skor Penilaian Instrumen Penguasaan Konsep Integral	65
Tabel 3.5	:Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II.....	66
Tabel 3.6	:Rubrik Penilaian Instrumen Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II	66
Tabel 3.7	:Kriteria Penilaian.....	72
Tabel 3.8	:Teknik Analisa Data Berdasarkan Jenis Data yang Dikumpulkan	73
Tabel 3.9	:Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r.....	76
Tabel 4.1	:Validitas Tes Penguasaan Konsep Integral (Variabel X).....	79
Tabel 4.2	:Validitas Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II (Variabel Y)	80
Tabel 4.3	:Hasil Uji Coba Daya Pembeda Soal Variabel X	82
Tabel 4.4	:Hasil Uji Coba Daya Pembeda Soal Variabel Y	82
Tabel 4.5	:Tingkat Kesukaran Variabel X	84
Tabel 4.6	:Tingkat Kesukaran Variabel Y	84
Tabel 4.7	:Data Baku Penguasaan Konsep Integral (Variabel X).....	85
Tabel 4.8	:Data Baku Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II (Variabel Y).....	86
Tabel 4.9	:Data Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidimpuan TA. 2014/2015.....	87
Tabel 4.10	:Rangkuman Deskripsi Data Penguasaan Konsep Integral (Variabel X)	88
Tabel 4.11	:Distribusi Frekuensi Penguasaan Konsep Integral (Variabel X). 89	
Tabel 4.12	:Rangkuman Deskripsi Data Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II (Variabel Y)	91

Tabel 4.13 :Distribusi Frekuensi Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II (Variabel Y)	91
Tabel 4.14 :Tabel Kerja Untuk Memperoleh Korelasi Product Moment Hubungan Penguasaan Konsep Integral Dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II Pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan	93

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar2.1 : Hubungan Variabel X dan Y.....	
.....	56
Gambar 4.1 : Histogram Penguasaan Konsep Integral.....	90
Gambar 4.2 :Histogram Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Hasil Studi Pendahuluan
- Lampiran 2 : Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 3 : Kunci Jawaban Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 4 : Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
- Lampiran 5 : Kunci Jawaban Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
- Lampiran 6 : Surat Validasi
- Lampiran 7 : Surat Validasi
- Lampiran 8 : Instrumen Penelitian Tes Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 9 : Kunci Jawaban Instrumen Tes Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 10 : Instrumen Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
- Lampiran 11 : Kunci Jawaban Instrumen Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis
- Lampiran 12 : Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal Integral
- Lampiran 13 : Perhitungan Validitas Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 14 : Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal Analisis Kompleks II
- Lampiran 15 : Perhitungan Validitas Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
- Lampiran 16 : Hasil Uji Coba Reliabilitas Tes Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 17 : Perhitungan Reliabilitas Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 18 : Hasil Uji Coba Reliabilitas Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
- Lampiran 19 : Perhitungan Reliabilitas Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II
- Lampiran 20 : Data Perhitungan Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep Integral Untuk Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda
- Lampiran 21 : Data Perhitungan Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II Untuk Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda
- Lampiran 22 : Data Baku Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 23 : Data Baku Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
- Lampiran 24 : Perhitungan Mean, Median, Modus, Dan Standar Deviasi Variabel Penguasaan Konsep Integral
- Lampiran 25 : Perhitungan Mean, Median, Modus, Dan Standar Deviasi Variabel Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II

Lampiran 26 :Korelasi Product Moment Variabel X Dan Y
Lampiran 27 :Perhitungan Persamaan Regresi Variabel X Dan Y

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keberadaan pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membina kehidupan bermasyarakat yang merupakan salah satu cara menuju masa depan yang lebih baik. Pendidikan merupakan salah satu cara yang ditempuh untuk membentuk Sumber Daya Manusia yang berkualitas, baik dari segi pengetahuan maupun dari segi keterampilan.

Pendidikan merupakan fenomena manusia yang fundamental, yang juga mempunyai sifat konstruktif dalam hidup manusia. Karena itulah kita dituntut untuk mampu mengadakan refleksi ilmiah tentang pendidikan tersebut.¹ Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan yang tercantum dalam UU No. 20 tahun 2003 yaitu:

Pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis, serta bertanggung jawab.²

Pendidikan bagi sebagian besar orang, berarti berusaha membimbing anak untuk menyerupai orang dewasa. Menurut Jean Piaget dalam buku *Konsep dan Makna Pembelajaran*, pendidikan berarti menghasilkan, mencipta, sekalipun tidak banyak, sekalipun suatu penciptaan dibatasi oleh perbandingan dengan

¹Hasbullah, *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2008), hlm. 6

²Sukarjo dan Ukim Komaruddin, *Landasan Pendidikan Konsep dan Aplikasinya* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2009), hlm. 14

penciptaan yang lain. Pendidikan sebagai penghubung dua sisi, di satu sisi individu yang sedang tumbuh dan di sisi lain nilai sosial, intelektual, dan moral yang menjadi tanggung jawab pendidik untuk mendorong individu tersebut.³

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, sehingga mempunyai peran yang sangat penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Menurut Ruseffendi matematika adalah ilmu yang tidak tergantung pada ilmu lain. Matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Dalam penyajiannya matematika menggunakan simbol, notasi atau istilah yang seragam sehingga dapat dipahami oleh orang yang mempelajarinya. Matematika itu sangat penting, baik sebagai alat bantu, sebagai ilmu, sebagai pembimbing pola pikir maupun pembentuk sikap.⁴

Matematika dipandang sebagai bidang studi yang paling sulit, baik bagi mahasiswa yang berkesulitan belajar maupun bagi mahasiswa yang tidak berkesulitan belajar. Meskipun demikian matematika harus tetap dipelajari karena merupakan sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari.

Asumsi bahwa matematika adalah mata pelajaran yang sulit dibuktikan dengan berdasarkan data UNESCO tahun 2013, mutu pendidikan matematika di Indonesia berada pada peringkat 34 dari 38 negara yang diamati. Data lain yang menunjukkan rendahnya prestasi matematika mahasiswa Indonesia dapat dilihat dari

³Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran* (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm. 70

⁴Ruseffendi, *Pengajaran Matematika Modern untuk Orang Tua Murid, Guru dan SPG* (Bandung: Tarsito, 1980), hlm. 148

hasil survei Pusat Statistik Internasional untuk Pendidikan (*National Center for Education in Statistics*) terhadap 41 negara dalam pembelajaran matematika, dimana Indonesia mendapatkan peringkat ke 39 di bawah Thailand dan Uruguay.⁵

Matematika sebagai pelajaran yang mempunyai struktur kuat dan membutuhkan abstraksi dan generalisasi, sehingga diperlukan materi yang harus dikuasai terlebih dahulu sebelum mempelajari materi selanjutnya. Dengan demikian dalam pembelajaran perlu memperhatikan taksonomi Bloom yang menyatakan tujuan pendidikan dapat diklasifikasikan menjadi tiga kawasan yaitu kawasan kognitif, afektif, dan psikomotor. Selanjutnya Atwi Suparman mengatakan bahwa diantara taksonomi kawasan kognitif, jenjang pemahaman paling banyak digunakan baik pada jenjang perguruan tinggi maupun jenjang di bawahnya.⁶ Alasannya adalah jenjang pemahaman merupakan dasar yang sangat menentukan untuk mempelajari dan menguasai jenjang-jenjang taksonomi di atasnya seperti penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi atau bentuk yang lebih terintegrasi seperti pemecahan masalah.

Menurut Krulik dan Rudnick dalam Sumarno bahwa pemecahan masalah berarti seseorang menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang telah diperoleh sebelumnya untuk memenuhi permintaan dari situasi yang tidak biasa. Pemecahan masalah merupakan kunci dari seluruh aspek matematika.

⁵Maria Goretti Adiyanti, "Mutu Pendidikan Matematika di Indonesia Rendah", <http://www.suaramerdeka.com/v1/index.php/read/news/2012/02/26/110642/Mutu-Pendidikan-Matematika-di-Indonesia-Rendah>, diakses 24 Nopember 2014 pukul 15.39 WIB

⁶Atwi Suparman, *Desain Intruksional* (Jakarta: PAU-PPAI-UT, 2001), hlm. 81

Dalam proses pembelajaran matematika, pemecahan masalah matematika merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk menemukan dan memahami materi atau konsep matematika.⁷

Matematika memiliki beberapa unit yang satu sama lain saling berhubungan, maka yang penting dalam belajar matematika adalah bagaimana kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah matematika. Hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa materi matematika merupakan materi yang abstrak, dan dalam pemilihan materi keilmuan matematika merupakan salah satu jenis materi ilmu “ide abstrak”. Jenis materi ilmu ide abstrak ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan materi yang lainnya.⁸ Sehingga penekanan pembelajaran matematika tidak hanya pada melatih keterampilan dan hal fakta, tetapi juga pada penguasaan konsep. Tidak hanya kepada bagaimana suatu soal harus diselesaikan dengan cara tertentu, tetapi mahasiswa juga harus memiliki kemampuan untuk menyelesaikan soal-soal yang dituntut untuk berpikir lebih tinggi. Sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dapat dikembangkan dengan optimal.

Menurut Dahlan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematika atau *High Order Mathematical Thinking* (HOMT) terdiri dari kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, analitis kreatif, produktif, penalaran, koneksi,

⁷Sumarno, *Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi* (Bandung:ITB, 2003), hlm. 97

⁸Syaiful Sagala, *Op.Cit.*, hlm. 136-137

komunikasi, dan pemecahan masalah.⁹ Kemampuan ini dapat dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran matematika karena tujuan pembelajaran matematika menurut Permendiknas adalah:

1. Melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan
2. Mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba
3. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah
4. Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi dan mengkomunikasikan gagasan
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.¹⁰

Kesimpulan dari Permendiknas tentang tujuan pembelajaran matematika di atas adalah bahwa pada dasarnya dalam pembelajaran matematika pengembangan kemampuan dalam ranah kognitif dan afektif dilaksanakan secara bersamaan. Tujuan matematika yang tertuang di dalam visi bidang studi matematika yaitu mengarahkan pembelajaran matematika untuk pemahaman konsep dan idea matematika yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya, mengarahkan pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir sistematis, kritis dan cermat. Dalam pembelajaran matematika kebiasaan berpikir dan berperilaku seperti di atas tumbuh secara bertahap membentuk perilaku yang

⁹Dahlan, "Meningkatkan Kemampuan dan Pemahaman Matematik Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Melalui Pendekatan Pembelajaran Open-Ended" (Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, 2004), hlm. 46

¹⁰Depdiknas, *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas* (Jakarta: Depdiknas, 2006)

dinamakan disposisi matematik yaitu keinginan, kesadaran dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang terurut, bertingkat dan berkelanjutan. Artinya materi yang diberikan kepada mahasiswa adalah konsep-konsep dasar yang merupakan fondasi dalam penyampaian konsep selanjutnya. Keberhasilan penguasaan konsep awal matematika pada mahasiswa menjadi pembuka jalan dalam penyampaian konsep-konsep matematika selanjutnya sehingga mahasiswa akan lebih mudah dalam memahami konsep-konsep matematika pada materi selanjutnya. Selain itu, jika mahasiswa menguasai konsep dengan baik maka mahasiswa dapat menyelesaikan berbagai variasi soal matematika dan dapat mempermudah mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Dari hasil wawancara dengan sejumlah mahasiswa Jurusan Tadris Matematika, mengatakan bahwa terdapat masalah dalam beberapa mata kuliah matematika khususnya Analisis Kompleks. Menurut beberapa mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah ini, Analisis Kompleks merupakan mata kuliah yang membingungkan dan sangat rumit sehingga mahasiswa banyak menemukan hambatan dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi tersebut dan melakukan perbaikan untuk nilai mata kuliah ini. Hal ini terlihat dari hasil nilai MID semester dan nilai akhir semester mahasiswa yang kurang memuaskan pada materi Integral Lintasan Kompleks khususnya, sangat banyak mahasiswa

yang memperoleh nilai cukup bahkan tidak lulus. Dari hasil ujian mahasiswa untuk mata kuliah Analisis Kompleks II khususnya pada sub materi Integral Lintasan Kompleks menunjukkan bahwa dari 78 mahasiswa, yang memperoleh nilai memuaskan sebanyak 23 mahasiswa dengan persentase 29,48% dan yang tidak memuaskan atau memperoleh nilai cukup sebanyak 55 mahasiswa dengan persentase 70,51%. Hal ini disebabkan mahasiswa masih kurang menguasai konsep-konsep prasyarat yang diajarkan sehingga hasil belajar mahasiswa masih rendah. Dibuktikan dengan hasil nilai mahasiswa ketika dilakukan studi pendahuluan mengenai konsep integral, dimana yang memperoleh nilai memuaskan sebanyak 33 mahasiswa dengan persentase 42,30%, dan yang tidak memuaskan sebanyak 45 mahasiswa dengan persentase 57,69%.

Tabel 1.1
Distribusi Frekuensi Nilai Penguasaan Konsep Integral
Dan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
Sub Materi Integral Lintasan Kompleks
Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika (TMM) T.A 2013

Interval Nilai Penguasaan Konsep	F_i	Interval Nilai Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II	F_i
60 – 65	45	50 – 57	1
66 – 70	14	58 – 64	54
71 – 75	3	65 – 71	11
76 – 80	4	72 – 78	0
81 – 85	3	79 – 85	6
86 – 90	3	86 – 92	3
91 – 95	6	93 – 100	3

Tabel 1.2
Data Persentase Nilai Penguasaan Konsep Integral
Dan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
Sub Materi Integral Lintasan Kompleks
Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika (TMM) T.A 2013

Nilai Huruf	Banyak Mahasiswa Dalam Menguasai Konsep Integral	Persentase	Banyak Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II	Persentase
A	16 Orang	20,51%	12 orang	15,38%
B	17 Orang	21,79%	11 orang	14,10%
C	45 Orang	57,69%	54 orang	69,23%
D	0 Orang	0%	1 orang	1,28%
Jumlah	78 Orang	99,99%	78 orang	99,99%

Kesimpulan dari kedua tabel nilai Analisis Kompleks pada sub materi Integral Lintasan Kompleks dengan penguasaan konsep Integral dapat dilihat bahwa kedua variabel saling berhubungan. Banyaknya jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai memuaskan pada sub materi Integral Lintasan Kompleks sejalan dengan jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai memuaskan pada penguasaan konsep Integral. Begitu juga sebaliknya, ketika mahasiswa memperoleh nilai tidak memuaskan pada sub materi Integral Lintasan Kompleks maka nilai pada penguasaan konsep Integral juga tidak memuaskan.

Analisis Kompleks merupakan mata kuliah yang dibebankan kepada mahasiswa semester V dan VI, karena mata kuliah ini berjenjang yaitu Analisis Kompleks I dan Analisis Kompleks II. Di dalam mata kuliah Analisis Kompleks II sangat banyak diperlukan materi prasyarat yang harus dikuasai oleh mahasiswa

dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal materi ini, salah satunya konsep Integral.

Terlihat bahwa kebanyakan dari materi dalam Analisis Kompleks II ini adalah mengenai integral, oleh sebab itu terkadang mahasiswa masih kewalahan dalam menyelesaikan soal-soal. Dan ketika sedang mengerjakan ujian juga banyak menemukan hambatan bagi mahasiswa. Hal ini juga terlihat dari pengamatan penulis ketika mengikuti mata kuliah ini. Oleh karena itu mungkin ada baiknya ketika mengikuti mata kuliah sebelumnya yang berkenaan dengan integral lebih ditekankan lagi, agar nantinya mahasiswa tidak terlalu sulit dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan pada mata kuliah ini.

Hal inilah yang membuat penulis terdorong untuk mengadakan sebuah penelitian dengan judul: **“Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis mengidentifikasi beberapa masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Mahasiswa kurang mampu menguasai konsep Integral Tentu.
2. Mahasiswa kurang kritis dan kreatif dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Analisis Kompleks II khususnya yang membutuhkan pemahaman dasar konsep Integral.
3. Mahasiswa kurang mampu menyelesaikan soal Analisis Kompleks II yang berhubungan dengan konsep Integral Tentu.
4. Hasil nilai akhir mahasiswa dalam mata kuliah ini kurang memuaskan.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup kajian penelitian ini dan demi tercapainya tujuan yang diinginkan maka perlu adanya batasan masalah agar permasalahan dalam penelitian ini lebih terarah dan jelas. Maka penulis membatasi permasalahan yang dikaji pada masalah: “Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II sub materi Integral Lintasan Kompleks pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI Tahun Akademik 2014/2015 IAIN Padangsidempuan”.

D. Defenisi Operasional Variabel

Untuk menghindari terjadinya kesalahan persepsi dalam memahami istilah-istilah yang mencakup dalam penelitian ini, maka penulis terlebih dahulu menjelaskan defenisi operasional variabel dari judul penelitian: Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidimpuan.

1. Penguasaan Konsep adalah kemampuan mahasiswa dalam memahami makna pembelajaran secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran, penguasaan konsep sangatlah penting. Dengan penguasaan konsep mahasiswa dapat meningkatkan kemahiran intelektualnya dan membantu dalam memecahkan persoalan yang dihadapinya serta menimbulkan pembelajaran yang bermakna.¹¹
2. Konsep Integral merupakan kebalikan operasi pendiferensialan, yaitu sebagai bentuk yang paling umum dari anti turunan.¹²
3. Kemampuan menyelesaikan soal-soal merupakan suatu proses penerapan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman sebelumnya pada situasi yang baru dan asing dan fenomena kemampuan belajar seorang mahasiswa yang

¹¹Betty Marisi Tunip, "Penguasaan Konsep IPA dan Pajanannya dalam Interaksi Kelas di SD Negeri Kotamadya Medan", *Jurnal Pendidikan*, Volume 1, No. 2, Desember 2000, hlm. 173

¹²Koko Martono, *Kalkulus* (Jakarta: Erlangga, 1999), hlm. 169

terlihat pada saat proses pembelajaran, sehingga prestasi belajar bisa meningkat.¹³

4. Analisis Kompleks II merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diikuti atau dibebankan kepada mahasiswa pendidikan matematika. Oleh karena itu tidak ada alasan bagi mahasiswa untuk meninggalkannya.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang dikemukakan di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana gambaran penguasaan konsep Integral pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan?
2. Bagaimana gambaran kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan?
3. Apakah ada hubungan positif yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan?

¹³Agus Susanta dan Rusli, "Model Pendekatan Heuristik pada Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar", *Jurnal Pendidikan*, Volume 4, No. 1, Maret 2006, hlm.15

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui gambaran penguasaan konsep Integral pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan.
2. Untuk mengetahui gambaran kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan.
3. Untuk mengetahui ada hubungan positif yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan.

G. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan yang diharapkan oleh penulis dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi lembaga pendidikan, sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan dalam rangka perbaikan pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar di perguruan tinggi dan untuk meningkatkan mutu pendidikan.
2. Bagi tenaga pendidik, hasil penelitian ini berguna untuk mengetahui sejauh mana hubungan penguasaan konsep Integral dengan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks sehingga dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa.

3. Bagi mahasiswa, dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu membantu mahasiswa untuk lebih mudah dalam memahami, bersikap positif dan berpikir kreatif terhadap mata kuliah ini, sehingga akhirnya tercapai hasil belajar yang memuaskan.
4. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan dan wawasan penulis serta dijadikan sebagai landasan berpijak untuk penelitian selanjutnya.

H. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini dibagi menjadi lima bab, masing-masing bab ini terdiri dari subbab (pasal) dengan rincian sebagai berikut:

Pada bab satu yang berisikan pendahuluan yang menguraikan tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, definisi operasional variabel, rumusan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian dan sistematika pembahasan.

Kemudian pada bab dua merupakan landasan teori yang menguraikan tentang kerangka teori, penelitian terdahulu, kerangka pikir dan hipotesis.

Selanjutnya bab tiga merupakan metodologi penelitian yang menguraikan tentang lokasi dan waktu penelitian, jenis penelitian, populasi dan sampel, instrumen pengumpulan data, uji validitas dan reliabilitas instrumen serta analisis data.

Pada bab empat merupakan hasil penelitian yang terdiri dari deskripsi data, pengujian hipotesis, pembahasan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian.

Terakhir bab lima merupakan penutup yang memuat kesimpulan dan saran-saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teori

1. Hakikat Pembelajaran Kalkulus Matematika

Belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit maupun implisit (tersembunyi). Belajar dapat difahami sebagai suatu usaha atau berlatih supaya mendapat suatu kepandaian. Dalam implementasinya, belajar adalah kegiatan individu memperoleh pengetahuan, perilaku dan keterampilan dengan cara mengolah bahan belajar.

Menurut Oemar Hamalik, “belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. (*learning is definid as the modification or strengthening of behavior through experiencing*)”.¹⁴

Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas daripada itu, yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan, melainkan perubahan kelakuan.¹⁵

Menurut James O.Wittaker dalam Wasti Soemanto, belajar dapat didefinisikan sebagai proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman. Belajar adalah proses dasar dari

¹⁴Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*(Bandung: Bumi Aksara, 2010), hlm.36

¹⁵*Ibid.*

perkembangan hidup manusia. Dengan belajar, manusia melakukan perubahan-perubahan kualitatif individu sehingga tingkah lakunya berkembang. Semua aktivitas dan prestasi hidup manusia tidak lain adalah hasil dari belajar.¹⁶

Pada hakikatnya belajar menunjuk ke perubahan dalam tingkah laku si subjek dalam situasi tertentu berkat pengalamannya yang berulang-ulang, dan perubahan tingkah laku tersebut tidak dapat dijelaskan atas dasar kecenderungan-kecenderungan respons bawaan, kematangan atau keadaan temporer dari subjek.¹⁷

Setiap perilaku belajar selalu ditandai oleh ciri-ciri perubahan yang spesifik antara lain seperti berikut ini:

- a. Belajar menyebabkan perubahan pada aspek-aspek kepribadian yang berfungsi terus menerus, yang berpengaruh pada proses belajar selanjutnya
- b. Belajar hanya terjadi melalui pengalaman yang bersifat individual
- c. Belajar merupakan kegiatan yang bertujuan, yaitu arah yang ingin dicapai melalui proses belajar
- d. Belajar menghasilkan perubahan yang menyeluruh, melibatkan keseluruhan tingkah laku secara integral
- e. Belajar adalah proses interaksi
- f. Belajar berlangsung dari yang paling sederhana sampai pada kompleks.¹⁸

Istilah pembelajaran erat hubungannya dengan pengertian belajar.

Belajar dan pembelajaran terjadi secara bersamaan. Belajar dapat terjadi tanpa

¹⁶Wasti Soemanto, *Psikologi Pendidikan*(Jakarta: PT Rineka Cipta, 1998), hlm.104

¹⁷*Ibid.*, hlm.48-49

¹⁸Syaiful Sagala, *Op.Cit.*, hlm. 53

guru, sedangkan pembelajaran bukan hanya melibatkan para peserta didik, tetapi guru pun harus terlibat dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran ialah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau murid.¹⁹

Pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang mana suatu kegiatan berasal atau berubah lewat reaksi dari suatu situasi yang dihadapi, dengan keadaan bahwa karakteristik-karakteristik dari perubahan aktivitas tersebut tidak dapat dijelaskan dengan dasar kecenderungan-kecenderungan reaksi asli, kematangan, atau perubahan-perubahan sementara dari organisme.²⁰

Menurut Oemar Hamalik dalam buku Kurikulum dan Pembelajaran, menyatakan bahwa pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Material, meliputi buku-buku, papan tulis dan kapur, fotografi, slide dan film, audio dan video tape. Fasilitas dan perlengkapan, terdiri dari ruangan kelas,

¹⁹*Ibid.*, hlm. 61

²⁰Jogiyanto, *Filosofi, Pendekatan, dan Penerapan Pembelajaran Metode Kasus* (Yogyakarta: Penerbit Andi, 2006), hlm.12

perlengkapan audio visual, juga komputer. Prosedur, meliputi jadwal dan metode penyampaian informasi, praktik, belajar, ujian dan sebagainya.²¹

Istilah matematika berasal dari bahasa Yunani, yaitu *mathematike* yang memiliki kata dasar *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu. Perkataan *mathematike* berhubungan sangat erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa, yaitu *mathanein* yang mengandung arti belajar (berpikir).²²

Saat, ini ilmu pengetahuan, khususnya matematika, berkiblat ke negeri Barat (Eropa dan Amerika). Kita hampir tidak pernah mendengar ahli matematika yang berasal dari negeri Timur (Arab Muslim, India, Cina). Yang paling populer kita dengar sebagai matematikawan Arab Muslim yang mempunyai kontribusi terhadap perkembangan matematika adalah Al-Khawarizmi, dikenal sebagai bapak Aljabar, memperkenalkan bilangan nol (0) sebagai tempat dalam basis sepuluh (desimal), dan penerjemah karya-karya Yunani kuno. Konsep bilangan nol telah berkembang sejak zaman Babilonia dan Yunani kuno, yang pada saat itu diartikan sebagai ketiadaan dari sesuatu. Konsep bilangan nol dan sifat-sifatnya terus berkembang dari waktu ke waktu.

Tokoh lain seperti Alqalasadi yang mengenalkan simbol-simbol matematika, abul wafa' tokoh yang namanya ditulis dikawah bulan, Omar Khayyam menulis *Discission of the Difficulties in Eucliddan* banyak lagi

²¹Oemar Hamalik, *Op.Cit.*, hlm.57

²²Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandung: UPI, 2003), hlm. 18

tokoh matematikawan muslim yang mempunyai andil besar terhadap ilmu matematika.

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan disekolah. Seorang guru yang akan mengajarkan matematika hendaklah mengetahui dan memahami objek yang akan diajarkannya, yaitu matematika. Sampai saat ini belum ada kepastian mengenai pengertian matematika karena pengetahuan dan pandangan masing-masing dari para ahli berbeda-beda.

Matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris. Kemudian pengalaman itu diproses di dalam dunia rasio, diolah secara analisis dengan penalaran di dalam struktur kognitif sehingga sampai terbentuk konsep-konsep matematika supaya konsep-konsep matematika yang terbentuk itu mudah dipahami oleh orang lain dan dapat dimanipulasi secara tepat, maka digunakan bahasa matematika atau notasi matematika yang bernilai global. Konsep matematika didapat karena proses berpikir, karena itu logika adalah dasar terbentuknya matematika.

Menurut Johson dan Rising dalam Erman Suherman, matematika adalah pola pikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis. Matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Matematika adalah pengetahuan struktur yang terorganisasi, sifat-sifat dalam teori-teori dibuat secara deduktif berdasarkan kepada unsur yang tidak didefinisikan, aksioma, sifat atau teori yang telah dibuktikan kebenarannya adalah ilmu tentang keteraturan pola atau ide, dan matematika itu adalah suatu seni, keindahannya terdapat pada keterurutan dan keharmonisannya.²³

²³Erman Suherman, *Strategi Pembelajaran Kontemporer* (Bandung: JICA-UPI, 2001), hlm.19

Hakikat belajar matematika adalah suatu aktivitas mental untuk memahami arti dan hubungan-hubungan serta simbol-simbol, kemudian diterapkannya pada situasi nyata. Schoenfeld dalam Hamzah B. Uno mendefinisikan bahwa belajar matematika berkaitan dengan apa dan bagaimana menggunakannya dalam membuat keputusan untuk memecahkan masalah.²⁴

Matematika melibatkan pengamatan, penyelidikan, dan keterkaitannya dengan fenomena fisik dan sosial. Berkaitan dengan hal ini, maka belajar matematika merupakan suatu kegiatan yang berkenaan dengan penyeleksian himpunan-himpunan dari unsur matematika yang sederhana dan merupakan himpunan-himpunan baru, yang selanjutnya membentuk himpunan-himpunan baru yang lebih rumit. Demikian seterusnya, sehingga belajar matematika harus dilakukan secara hierarkis.²⁵

Kalkulus dalam bahasa Latin adalah *calculus*, artinya "batu kecil", untuk menghitung, adalah cabang ilmu matematika yang mencakup limit, turunan, integral, dan deret takterhingga. Kalkulus adalah ilmu mengenai perubahan, sebagaimana geometri adalah ilmu mengenai bentuk dan aljabar adalah ilmu mengenai pengerjaan untuk memecahkan persamaan serta aplikasinya. Kalkulus memiliki aplikasi yang luas dalam bidang-bidang sains,

²⁴Hamzah B. Uno, *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*(Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm. 130

²⁵*Ibid.*

ekonomi, dan teknik; serta dapat memecahkan berbagai masalah yang tidak dapat dipecahkan dengan aljabar elementer. Kalkulus memiliki dua cabang utama, kalkulus diferensial dan kalkulus integral yang saling berhubungan melalui teorema dasar kalkulus. Pelajaran kalkulus adalah pintu gerbang menuju pelajaran matematika lainnya yang lebih tinggi, yang khusus mempelajari fungsi dan limit, yang secara umum dinamakan analisis matematika.

Kesimpulan dari beberapa pendapat di atas mengenai hakikat pembelajaran kalkulus yaitu suatu proses kegiatan yang berasal atau berubah lewat reaksi dari situasi yang dihadapi untuk memahami pola pikir, mengetahui struktur yang terorganisasi, dan pengerjaan untuk memecahkan persamaan serta aplikasinya.

2. Karakteristik Pembelajaran Matematika

Objek-objek matematika bersifat sosial-kultural-historis, artinya bahwa matematika dan pembelajarannya merupakan milik bersama seluruh umat. Betapapun primitifnya suatu masyarakat, matematika adalah bagian dari kebudayaannya (meski dalam bentuk yang sederhana). Karena itu matematika bersifat universal. Matematika itu sendiri lahir dari perjalanan panjang yang menyerah dalam kehidupan manusia.

Dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah harus memperhatikan ruang lingkup matematika sekolah. Ada sedikit perbedaan antara matematika sebagai ilmu dengan matematika sekolah, yaitu:

1) Penyajian

Penyajian matematika tidak harus diawali dengan teorema maupun definisi, tetapi haruslah disesuaikan dengan perkembangan intelektual peserta didik.

2) Pola pikir

Pembelajaran matematika sekolah dapat menggunakan pola pikir deduktif maupun pola pikir induktif. Hal ini harus disesuaikan dengan topik bahasan dan tingkat intelektual peserta didik.

3) Semesta pembicaraan

Sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik, maka matematika yang disajikan dalam jenjang pendidikan juga menyesuaikan dalam kekomplekan semestanya. Semakin meningkat tahap perkembangan intelektual peserta didik, maka semesta matematikanya semakin diperluas.

4) Tingkat keabstrakan.

Tingkat keabstrakan matematika harus menyesuaikan dengan tingkat perkembangan intelektual peserta didik. Di tingkat pendidikan dasar dimungkinkan untuk mengkonkretkan objek-objek matematika agar lebih mudah memahami pelajaran. Namun, semakin tinggi jenjang pendidikan, tingkat keabstrakan objek semakin diperjelas.²⁶

²⁶Sumardyono, *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika* (Yogyakarta: PPPG, 2004), hlm. 43-45

Seorang mahasiswa belajar matematika harus secara kontinu, karena belajar matematika yang terputus-putus akan mengakibatkan mahasiswa tidak memahami konsep matematika berikutnya. Selanjutnya pendidik hendaknya mengaitkan suatu konsep matematika sebelumnya dengan konsep matematika yang akan diajarkan. Oleh sebab itu pengalaman belajar matematika yang lalu dari para mahasiswa sangat menentukan konsep matematika baru.

Pembelajaran matematika di perguruan tinggi tidak bisa terlepas dari sifat-sifat matematika yang abstrak dan sifat perkembangan intelektual mahasiswa yang diajarkan. Oleh karena itu perlu diperhatikan beberapa sifat atau karakteristik pembelajaran matematika di perguruan tinggi sebagai berikut:

a. Pembelajaran matematika adalah berjenjang (bertahap)

Bahan kajian matematika diajarkan secara berjenjang atau bertahap, yaitu dimulai dari hal yang konkrit dilanjutkan ke hal yang abstrak, dari hal yang sederhana ke hal yang kompleks. Atau bisa dikatakan dari konsep yang mudah menuju konsep yang lebih sukar.

b. Pembelajaran matematika mengikuti metode spiral

Dalam setiap memperkenalkan konsep atau bahan yang baru perlu memperhatikan konsep atau bahan yang telah dipelajari mahasiswa sebelumnya. Bahan yang baru selalu dikaitkan dengan bahan yang telah dipelajari, dan sekaligus untuk mengingatkannya kembali. Pengulangan konsep dalam bahan ajar dengan cara memperluas dan memperdalam

adalah perlu dalam pembelajaran matematika. Metode spiral bukanlah mengajarkan konsep hanya dengan pengulangan atau perluasan saja tetapi harus ada peningkatan. Spiralnya harus naik bukan spiral datar.

c. Pembelajaran matematika menekankan pola pikir deduktif

Matematika adalah ilmu deduktif, matematika tersusun secara deduktif aksiomatik. Namun demikian kita harus dapat memilih pendekatan yang cocok dengan kondisi anak didik yang diajar. Misalnya sesuai dengan perkembangan intelektual mahasiswa, maka dalam pembelajaran matematika belum seluruhnya menggunakan pendekatan deduktif tetapi masih campur dengan induktif. Pemahaman konsep-konsep matematika melalui contoh-contoh tentang sifat-sifat yang sama yang dimiliki dan yang tidak dimiliki oleh konsep-konsep tersebut merupakan tuntutan pembelajaran matematika.

d. Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsistensi.

Kebenaran dalam matematika sesuai dengan struktur deduktif aksiomatik. Kebenaran-kebenaran dalam matematika pada dasarnya merupakan kebenaran konsistensi, tidak ada pertentangan antara kebenaran suatu konsep dengan yang lainnya. Suatu pernyataan dianggap benar bila didasarkan atas pernyataan-pernyataan terdahulu yang telah diterima kebenarannya. Kebenaran konsistensi tersebut mempunyai nilai

didik yang sangat tinggi dan amat penting untuk pembinaan sumber daya manusia dalam kehidupan sehari-hari.²⁷

Berdasarkan uraian di atas, dapat dilihat bahwa semakin tinggi kemampuan dasar yang dimiliki mahasiswa dalam pelajaran matematika, maka semakin mudah pula untuk menerima pelajaran lanjutan yang diberikan dosennya. Sebaliknya, kurangnya kemampuan dasar yang dimiliki mahasiswa akan menyebabkan sulitnya untuk menerima pembelajaran matematika selanjutnya. Hal ini dapat mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah tentang menerapkan suatu konsep atau teorema tertentu.

3. Hakikat Penguasaan Konsep

Penguasaan diartikan sebagai pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan (pengetahuan, kepandaian, dan sebagainya). Penguasaan dapat diartikan sebagai pemahaman sesuatu dengan kemampuan berpikir. Pemahaman yang dimaksud adalah mengerti secara mental, makna, konsep, tujuan, dan aplikasinya dalam kehidupan. Sedangkan konsep adalah rancangan, ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret.²⁸

Konsep menurut Sutarto adalah kategori yang diberikan pada stimulus-stimulus lingkungan oleh karena itu dalam pengkonsepan selalu ada kejadian (sebagai stimulus) dalam penyajian verbal, yang sering disebut

²⁷Erman Suherman dkk, *Op.Cit.*, hlm. 67-69

²⁸Dekdikbud, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta: Balai Pustaka, 2003), hlm. 534

dengan gambaran mental, dengan ini pengonsepan adalah hal yang tidak mudah.²⁹

Konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga melahirkan produk pengetahuan meliputi prinsip, hukum, dan teori. Konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman, melalui generalisasi dan berpikir abstrak. Konsep dapat mengalami perubahan disesuaikan dengan fakta atau pengetahuan baru, sedangkan kegunaan konsep adalah menjelaskan dan meramalkan.³⁰

Menurut Rosser yang dikutip oleh Ratna Wilis, konsep adalah suatu bentuk abstraksi yang mewakili satu kelas obyek-obyek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Karena konsep itu merupakan suatu abstraksi-abstraksi yang berdasar pada pengalaman, dan karena tidak ada dua orang yang mempunyai pengalaman yang persis sama, maka konsep-konsep yang dibentuk orang mungkin berbeda juga.³¹

Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep adalah kategori pengalaman yang diawali dari pengamatan terhadap fakta yang dirumuskan dalam bentuk ungkapan kemudian diproses dengan persepsi, penalaran induktif, dan kepenemuan.

²⁹Sutarto, *Buku Ajar Fisika (BAF) dengan Tugas Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) Sebagai Alat Bantu Penguasaan Konsep Fisika, Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, No. 54, Mei 2005, hlm. 327

³⁰Syaiful Sagala, *Op.Cit.*, hlm. 71

³¹Ratna Wilis Dahar, *Teori-teori Belajar*(Jakarta: Erlangga, 1989), hlm.80

Flavell dalam buku *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran* menyarankan bahwa konsep-konsep dapat berbeda dalam tujuh dimensi yaitu sebagai berikut:

1. Atribut. Setiap konsep mempunyai sejumlah atribut yang berbeda. Contoh-contoh konsep harus mempunyai atribut yang relevan.
2. Struktur. Struktur menyangkut cara terkaitnya atau tergabungnya atribut-atribut itu.
3. Keabstrakan. Konsep-konsep dapat dilihat dan konkret atau konsep itu terdiri atas konsep-konsep lain. Suatu segitiga dapat dilihat; keinginan lebih abstrak.
4. Keinklufan. Ini ditunjukkan pada jumlah contoh yang terlibat dalam konsep itu.
5. Generalitas atau keumuman. Bila diklasifikasikan, konsep dapat berbeda dalam posisi superordinatnya.
6. Ketepatan. Ketepatan suatu konsep menyangkut apakah ada sekumpulan aturan untuk membedakan contoh dengan non contoh suatu konsep.
7. Kekuatan. Kekuatan suatu konsep ditentukan oleh sejauh mana orang setuju bahwa konsep itu penting.³²

Menurut Klausmeier dalam buku *Teori-Teori Belajar* terdapat empat tingkat pencapaian konsep yakni tingkat konkret, tingkat identitas, tingkat klasifikatori, dan tingkat formal.

1) Tingkat konkret

Seseorang telah mencapai tingkat konkret, apabila orang itu mengenal suatu benda yang telah dihadapinya sebelumnya. Seseorang anak kecil yang pernah memperoleh kesempatan bermain dengan mainan, dan ia membuat respon yang sama pada waktu ia melihat mainan itu kembali, telah mencapai konsep tingkat konkret.

³²*Ibid.*, hlm. 62-23

2) Tingkat identitas

Seseorang akan mengenal suatu obyek (a) sesudah selang suatu waktu,(b) bila orang itu mempunyai orientasi ruang yang berbeda terhadap obyek itu, atau (c) bila obyek itu ditentukan melalui suatu cara indera yang berbeda, misalnya mengenal suatu bola dengan cara menyentuh bola itu bukan dengan melihatnya. Selain ketiga operasi yang dibutuhkan pencapaian tingkat konkret (memperhatikan, mendiskriminasi dan mengingat), mahasiswa harus dapat mengadakan generalisasi, untuk mengenal bahwa dua bentuk atau lebih yang identik dari benda yang sama adalah anggota dari kelas yang sama.

3) Tingkat klasifikatori

Mahasiswa mengenal persamaan dari dua contoh yang berbeda dari kelas yang sama. Mahasiswa dapat mengadakan generalisasi bahwa dua contoh atau lebih sampai batas-batas tertentu itu equivalent. Dalam operasi mental ini mahasiswa berusaha untuk mengabstraksi kualitas-kualitas yang sama yang dimiliki oleh obyek-obyek itu.

4) Tingkat formal

Mahasiswa telah mencapai tingkat formal bila mahasiswa tersebut dapat memberi nama konsep itu, mendefinisikan konsep itu dalam atribut-atribut kriterianya, mendiskriminasi dan memberi nama atribut-atribut yang membatasi, dan mengevaluasi atau memberikan secara verbal contoh-contoh dan non contoh dari konsep.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas maka penguasaan konsep dapat dikatakan sebagai perilaku dari suatu pengalaman berdasarkan pencapaian konsep.³³

Penguasaan konsep merupakan kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep setelah kegiatan pembelajaran, kemampuan dalam memahami makna secara ilmiah dan kecakapan matematika baik konsep maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pemahaman dan penguasaan konsep mahasiswa mampu untuk menguasai konsep, operasi dan relasi matematis. Kecakapan ini dapat dicapai dengan memperhatikan indikator-indikator sebagai berikut:

1. Mengetahui ciri-ciri suatu konsep
2. Mengenal beberapa contoh dan bukan contoh dari konsep tersebut
3. Mengenal sejumlah sifat-sifat dan esensinya
4. Dapat menggunakan hubungan antar konsep
5. Dapat mengenal hubungan antar konsep
6. Dapat mengenal kembali konsep itu dalam berbagai situasi
7. Dapat menggunakan konsep untuk menyelesaikan masalah matematika
8. Khusus dalam geometri, dapat mengenal wujud, dapat meragakan, dan mengenal persamaannya.³⁴

Berdasarkan indikator-indikator di atas menyimpulkan bahwa jika mahasiswa mampu mengolah fakta dan terampil menggunakan suatu konsep matematika dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang merupakan

³³*Ibid.*, hlm.88

³⁴Nuri Rokhayati, "Peningkatan Penguasaan Konsep Matematika Melalui Model Pembelajaran Guided Discovery-Inquiry Pada Siswa Kelas VII SMPN 1 Sleman", skripsi, http://eprints.uny.ac.id/2102/1/skripsi_Nuri_Rokhayati.pdf, diakses 24 Nopember 2014 pukul 15.14 WIB

tolak ukur dari penguasaan konsep maka mahasiswa akan mudah mengingat dan mengungkapkan kembali apa yang telah dipelajarinya karena suatu konsep telah tertanam di dalam ingatannya.

4. Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Matematika

Kata “kemampuan” berasal dari kata mampu yang berarti kuasa (bisa, sanggup) melakukan sesuatu, dapat. Kemudian mendapat imbuhan ke-an menjadi kemampuan yang berarti kesanggupan, kecakapan, kekuatan.³⁵

Kemampuan atau kompetensi adalah kemampuan bersikap, berpikir, dan bertindak secara konsistensi sebagai perwujudan dari pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dimiliki. Menurut Robbin kemampuan merupakan bawaan kesanggupan sejak lahir atau merupakan hasil dari latihan yang digunakan untuk melakukan suatu pekerjaan. Menurut Chaplin “*ability*” (kemampuan, kecakapan, ketangkasan, bakat, kesanggupan) merupakan tenaga (daya kekuatan) untuk melakukan suatu perbuatan. Sedangkan Slameto mengemukakan bahwa kemampuan adalah kecakapan yang terdiri dari tiga jenis yaitu kecakapan untuk menghadapi dan menyesuaikan ke dalam situasi yang baru dengan cepat dan efektif, mengetahui/ menggunakan konsep-konsep yang abstrak secara efektif, mengetahui relasi dan mempelajarinya dengan cepat.

³⁵Tim Penyusun Kamus, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*(Jakarta: Balai Pustaka, 2002), hlm.869

Kemampuan menyelesaikan soal-soal adalah kemampuan peserta didik untuk menyelesaikan pertanyaan yang menantang yang tidak dapat dipecahkan oleh prosedur rutin yang sudah diketahui peserta didik.³⁶

Dalam menyelesaikan soal-soal matematika tidak hanya dibutuhkan suatu keterampilan tetapi juga dibutuhkan suatu penalaran. Untuk dapat menyelesaikan soal matematika perlu langkah-langkah yang harus dilalui dalam menyelesaikan soal matematika tersebut.

Suydam seperti dikutip oleh Akbar Sutawidjaja memperoleh suatu daftar ciri menyelesaikan soal-soal yang baik yaitu kemampuan memahami konsep-konsep dan istilah; kemampuan melihat kesamaan, perbedaan dan analogi; kemampuan untuk mengenali unsur-unsur dan memilih data dan prosedur yang benar; kemampuan untuk melihat rincian yang tidak relevan; kemampuan untuk membuat estimasi dan analisis, kemampuan untuk memvisualkan dan menginterpretasi fakta kuantitatif/ spasial atau hubungan; kemampuan membuat generalisasi berdasar pada beberapa contoh; kemampuan berpindah metode; percaya diri dan mempunyai skor rendah pada tes kecemasan.³⁷

Menurut Polya dalam Erman Suherman dkk., ada empat langkah yang harus dilalui seseorang dalam menyelesaikan soal, yaitu:

³⁶Fajar Shadiq, *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*(Yogyakarta: Depdiknas, 2004), hlm. 10

³⁷Akbar Sutawidjaja, *Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Matematika, Jurnal Teknologi Pembelajaran*, No. 3, Desember 2000, hlm. 145

1) Memahami masalah

Tanpa adanya pemahaman terhadap suatu masalah yang diberikan, seorang mahasiswa tidak mungkin mampu dalam menyelesaikan masalah tersebut dengan benar.

2) Menyusun rencana penyelesaian

Setelah seorang mahasiswa mampu memahami masalah dengan benar, selanjutnya harus mampu dalam menyusun rencana dalam menyelesaikan masalah tersebut. Kemampuan dalam melakukan langkah kedua ini, sangat tergantung pada pengalaman seorang mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Pada umumnya semakin bervariasi pengalaman seorang mahasiswa, ada kecenderungan mahasiswa itu semakin kreatif dalam menyusun rencana penyelesaian suatu masalah.

3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Jika rencana penyelesaian suatu masalah telah dibuat, baik secara tertulis atau tidak, selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang dianggap paling tepat.

4) Melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan

Langkah terakhir dari langkah-langkah dalam menyelesaikan soal menurut Polya adalah melakukan pengecekan atas apa yang telah

mahasiswa lakukan yaitu mulai dari langkah pertama sampai dengan langkah ketiga.³⁸

Wardhanimemberikan ilustrasi yang dapat digunakan sebagai indikator kemampuan memecahkan masalah seperti berikut ini:

- 1) Kemampuan menunjukkan pemahaman masalah.

Contoh: Misalkan mahasiswa diberikan permasalahan seperti berikut ini.
Luas suatu persegi panjang 40 satuan. Persegi panjang itu dibagi menjadi 4 bagian dengan luas masing-masing bagian adalah 7, 8, n dan x satuan dengan $x > n$. Jika selisih dari x dan n ada 5 satuan, tentukan luas persegi panjang yang belum diketahui.

Mahasiswa dapat mengidentifikasi apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari permasalahan.

- 2) Kemampuan mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah.

Dari contoh yang diberikan pada butir 1 di atas, mahasiswa dapat mengorganisasi data luas persegi panjang yaitu 40 dengan data luas tiap bagian persegi panjang yaitu 7, 8, n, x dan mengaitkannya yaitu $7 + 8 + n + x = 40$. Mahasiswa juga dapat mengenali hubungan antara x dan n, yaitu $x > n$.

³⁸Erman Suherman dkk, *Op.Cit.*, hlm. 91

- 3) Kemampuan menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk.

Dari permasalahan pada butir 1, mahasiswa dapat menyajikan masalah secara matematika dalam bentuk model matematika, yaitu: Luas persegi panjang = 40, jumlah luas seluruh bagian persegi panjang = $7 + 8 + n + x$ dan selisih luas pada 2 bagian = $x - n = 5$

- 4) Kemampuan memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.

Dari permasalahan pada butir 1, mahasiswa dapat memilih pendekatan berpikir logis terhadap data-data yang dimiliki. Mahasiswa mampu berpikir bahwa $x - n = 5$ mempunyai hubungan dengan luas seluruh persegi panjang dan luas bagian-bagiannya sehingga dapat disubstitusikan.

- 5) Kemampuan mengembangkan strategi pemecahan masalah.

Dari permasalahan pada butir 1, mahasiswa dapat mengembangkan strategi pemecahan masalah berupa $40 = 7 + 8 + n + x$ dan $x - n = 5$.

- 6) Kemampuan membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah.

Dari permasalahan pada butir 1, mahasiswa dapat membuat dan menafsirkan model, yaitu $40 = 7 + 8 + n + x$. Padahal $x - n = 5$ atau $x = n + 5$, sehingga $40 = 7 + 8 + n + n + 5$ atau $2n = 40 - 20 = 20$ atau $n = 10$.

Karena $n = 10$, maka $x = 10 + 5 = 15$. Jadi luas bagian persegi panjang yang belum diketahui adalah 10 dan 15 satuan luas.³⁹

Menurut Romberg dan Chair dalam Wahyudi dkk indikator kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, serta cakupan unsur yang diperlukan, merumuskan masalah situasi sehari-hari dan matematik.
2. Menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau di luar matematika.
3. Menjelaskan/menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal.
4. Menyusun model matematik dan menyelesaikannya untuk masalah nyata dan menggunakan matematik secara bermakna.⁴⁰

Berdasarkan langkah-langkah dan indikator di atas dapat disimpulkan bahwa untuk menyelesaikan soal-soal mahasiswa harus memiliki kemampuan memahami dan menguasai konsep-konsep yang ada dalam matematika terlebih dahulu. Dengan memiliki pemahaman dan penguasaan konsep yang baik terhadap konsep-konsep yang ada dalam matematika, mahasiswa diharapkan dapat memiliki kemampuan menyelesaikan soal-soal yang baik pula, sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal matematika dan dapat mengaplikasikan kemampuannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

³⁹S, Wardhani, "Permasalahan Pembelajaran dan Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP". Disampaikan pada Penlok Widyaiswara Pendidikan Matematika Sekolah dari LPMP se Indonesia (Yogyakarta: Depdiknas, Direktorat Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan, PPPG Matematika Yogyakarta, 2006), hlm. 6-7

⁴⁰Wahyudi dkk, "Pengaruh Problem Based Learning", http://repository.uksw.edu/jspui/bitstream/123456789/2528/2/LAPPEN_Wahyudi%20dkk_Pengaruh%20problem-based%20learning_BAB%20I.pdf, diakses 27 Nopember 2014 pukul 15.00 WIB.

5. Konsep Integral

Matematika mempunyai banyak pasangan operasi balikan: penambahan dan pengurangan, perkalian dan pembagian, pemangkatan dan penarikan akar, penarikan logaritma dan perhitungan logaritma serta pendiferensialan (penurunan) dan balikkannya yang disebut anti pendiferensialan (anti penurunan).

a. Integral tak tentu

Defenisi

Kita sebut F suatu anti turunan dari f pada selang I jika $DF = f$ pada I yakni, $F'(x) = f(x)$ untuk semua x dalam I . (jika x suatu titik ujung dari I , $F'(x)$ hanya perlu berupa turunan satu sisi).

Contoh 1.

Carilah suatu anti turunan dari fungsi $f(x) = 4x^3$

Penyelesaian:

Kita mencari suatu fungsi F yang memenuhi $F'(x) = 4x^3$ untuk semua x riil.

Dari pengalaman kita dengan pendiferensialan kita mengetahui bahwa $F(x) = x^4$ adalah satu fungsi yang demikian.

Teorema A

(aturan pangkat). Jika r adalah sebarang bilangan rasional kecuali -1 , maka

$$\int x^r dx = \frac{x^{r+1}}{r+1} + c$$

Contoh 2.

Cari anti turunan yang umum dari $f(x) = x^{4/3}$

Penyelesaian:

$$\int x^{4/3} dx = \frac{x^{7/3}}{7/3} + c = \frac{3}{7} x^{7/3} + c$$

Teorema B

(kelinearan dari $\int \dots dx$). Andaikan f dan g mempunyai anti turunan (integral tak tentu) dan andaikan k suatu konstanta. Maka:

- (i) $\int kf(x) dx = k \int f(x) dx$;
- (ii) $\int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$;
- (iii) $\int [f(x) - g(x)] dx = \int f(x) dx - \int g(x) dx$.

Contoh 3.

Cari $\int (3x^2 + 4x) dx$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \int (3x^2 + 4x) dx &= \int 3x^2 dx + \int 4x dx \\ &= 3 \int x^2 dx + 4 \int x dx \\ &= 3 \left(\frac{x^3}{3} + c_1 \right) + 4 \left(\frac{x^2}{2} + c_2 \right) \\ &= x^3 + 2x^2 + (3c_1 + 4c_2) \\ &= x^3 + 2x^2 + C \end{aligned}$$

Teorema C

(aturan pangkat yang diperumum). Andaikan g suatu fungsi yang dapat di diferensialkan dan r suatu bilangan rasional yang bukan -1 . Maka

$$\int [g(x)]^r g'(x) dx = \frac{[g(x)]^{r+1}}{r+1} + C$$

Contoh 4.

Cari $\int (x^4 + 3x)^{30} (4x^3 + 3) dx$

Penyelesaian:

Andaikan $g(x) = x^4 + 3x$; maka $g'(x) = 4x^3 + 3$. Jadi, menurut teorema C,

$$\begin{aligned} \int (x^4 + 3x)^{30} (4x^3 + 3) dx &= \int [g(x)]^{30} g'(x) dx \\ &= \frac{[g(x)]^{31}}{31} + C = \frac{(x^4 + 3x)^{31}}{31} + C. \end{aligned} \quad 41$$

b. Integral Tentu

Definisi

(integral tentu). Andaikan f suatu fungsi yang didefinisikan pada selang tertutup $[a, b]$. Jika

$$\lim_{\|P\| \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\bar{x}_i) \Delta x_i$$

⁴¹Edwin J Purcell, *Kalkulus dan Geometri Analitik* (Jakarta: Erlangga, 1999), hlm. 232-236

Ada, kita katakan f adalah terintegralkan pada $[a,b]$. Lebih lanjut $\int_a^b f(x)dx$, disebut integral tentu (atau integral Riemann) f dari a ke b , diberikan oleh $\int_a^b f(x)dx = \lim_{|P| \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\bar{x}_i)\Delta x_i$

Teorema A

(teorema keintegralan). Jika f terbatas pada $[a,b]$ dan ia kontinu di sana kecuali pada sejumlah terhingga titik, maka f terintegralkan pada $[a,b]$. Khususnya, jika f kontinu pada seluruh selang $[a,b]$, maka ia terintegralkan pada $[a,b]$.

Contoh 5.

Hitung $\int_{-2}^3 (x + 3)dx$

Penyelesaian:

Partisikan selang $[-2,3]$ menjadi n selang bagian yang sama, masing-masing dengan panjang $\Delta x = 5/n$. Dalam tiap selang bagian $[x_{i-1}, x_i]$ gunakan $\bar{x}_i = x_i$ sebagai titik sampel.

Maka, $x_0 = -2$

$$x_1 = -2 + \Delta x = -2 + \frac{5}{n}$$

$$x_2 = -2 + 2\Delta x = -2 + 2\left(\frac{5}{n}\right)$$

$$x_i = -2 + i\Delta x = -2 + i\left(\frac{5}{n}\right)$$

$$x_n = -2 + n\Delta x = -2 + n\left(\frac{5}{n}\right) = 3$$

Jadi, $f(x_i) = x_i + 3 = 1 + i(5/n)$, sehingga

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n f(\bar{x}_i) \Delta x_i &= \sum_{i=1}^n f(\bar{x}_i) \Delta x \\ &= \sum_{i=1}^n \left[1 + i \left(\frac{5}{n} \right) \right] \frac{5}{n} \\ &= \frac{5}{n} \sum_{i=1}^n 1 + \frac{25}{n^2} \sum_{i=1}^n i \\ &= \frac{5}{n} (n) + \frac{25}{n^2} \left[\frac{n(n+1)}{2} \right] \\ &= 5 + \frac{25}{2} \left(1 + \frac{1}{n} \right)\end{aligned}$$

Karena P adalah suatu partisi tetap, $IPI \rightarrow 0$ setara dengan $n \rightarrow \infty$. Kita simpulkan bahwa:

$$\begin{aligned}\int_{-2}^3 (x + 3) dx &= \lim_{IPI \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\bar{x}_i) \Delta x_i \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left[5 + \frac{25}{2} \left(1 + \frac{1}{n} \right) \right] \\ &= \frac{32}{5}\end{aligned}$$

Teorema B

(kelinearan integral tentu). Andaikan bahwa f dan g terintegralkan pada $[a, b]$ dan bahwa k konstanta. Maka kf dan $f+g$ adalah terintegralkan dan

- (i) $\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$
- (ii) $\int_a^b [f(x) + g(x)] dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx$
- (iii) $\int_a^b [f(x) - g(x)] dx = \int_a^b f(x) dx - \int_a^b g(x) dx$

Contoh 6.

Hitung $\int_{-1}^2 (4x - 6x^2) dx$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \int_{-1}^2 (4x - 6x^2) dx &= 4 \int_{-1}^2 x dx - 6 \int_{-1}^2 x^2 dx \\ &= 4 \left[\frac{x^2}{2} \right]_{-1}^2 - 6 \left[\frac{x^3}{3} \right]_{-1}^2 \\ &= 4 \left(\frac{4}{2} - \frac{1}{2} \right) - 6 \left(\frac{8}{3} - \frac{1}{3} \right) = -12^{42} \end{aligned}$$

c. Integral Garis

Generalisasi integral tentu $\int_a^b f(x) dx$ diperoleh dengan mengganti interval $[a,b]$ dengan suatu kurva atau lintasan C , yang disebut sebagai integral garis.

Definisi Integral garis

Misalkan suatu kurva pada bidang mulus, C diberikan secara parameter oleh $x = x(t)$, $y = y(t)$, $a \leq t \leq b$.

Dengan x' dan y' kontinu dan tidak serentak nol pada $[a,b]$. Andaikan C berorientasi positif (arahnya berpadanan dengan pertambahan t) sederhana.

Jadi, titik pangkal C di $(x(a), y(a))$ dan titik ujungnya di $(x(b), y(b))$.

Partisikan selang $[a,b]$ menjadi

$$a = t_0 < t_1 < \dots < t_n = b$$

Maka integral garis pada kurva c didefinisikan

⁴²*Ibid.*, hlm. 262-276

$$\int_C f(x, y) ds = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(\bar{x}_i, \bar{y}_i) \Delta s_i$$

Untuk memperoleh perhitungan yang baik disajikan dalam parameter t.

$$\int_C f(x, y) ds = \int_a^b f(x(t), y(t)) \sqrt{[x'(t)]^2 + [y'(t)]^2} dt$$

Contoh

Hitung integral garis $\int_C (x^3 + y) ds$ dengan kurva $x = 3t$, $y = t^3$,

$$0 \leq t \leq 1$$

Jawab:

$$x = 3t \rightarrow x' = 3 \text{ dan } y = t^3 \rightarrow y' = 3t^2$$

$$f(x, y) = x^3 + y \leftrightarrow f(t) = 27t^3 + t^3 = 28t^3, \text{ maka}$$

$$\begin{aligned} \int_C (x^3 + y) ds &= \int_0^1 28t^3 \sqrt{9 + 9t^4} dt = 84 \int_0^1 t^3 \sqrt{1 + t^4} dt \\ &= \frac{84}{4} \frac{2}{3} (1 + t^4)^{\frac{3}{2}} \Big|_{t=0}^{t=1} = \frac{42}{3} (2\sqrt{2} - 1)^{43} \end{aligned}$$

⁴³Lukman, "Silabus

Pertemuan7",

http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196801281994021-LUKMAN/silabus_anvek/Pertemuan7.pdf, diakses 11 Desember 2014 pukul 11.05 WIB

6. Analisis Kompleks II

Seperti halnya dalam fungsi riil, dalam fungsi kompleks juga dikenal istilah integral fungsi kompleks serta sifat-sifatnya. Sifat keanalitikan suatu fungsi dalam suatu lintasan tertutup penting dalam perhitungan integral. Dan membutuhkan materi prasyarat yaitu memahami fungsi kompleks dan integral fungsi riil. Mahasiswa diharapkan dapat :

- a. Menghitung integral lintasan kompleks.
- b. Menggunakan teorema Cauchy Goursat dan rumus integral Cauchy dalam perhitungan integral
- c. Menggunakan turunan fungsi analitik untuk menghitung integral

1. Fungsi Kompleks Dari Variabel Riil

Misalkan $F(t)$ adalah fungsi kompleks dari variabel riil t , ditulis sebagai $F(t) = u(t) + i v(t)$ dengan $u(t)$ dan $v(t)$ adalah fungsi riil. Jika $u(t)$ dan $v(t)$ kontinu pada interval tertutup $a \leq t \leq b$, maka

$$\int_a^b F(t) dt = \int_a^b u(t) dt + i \int_a^b v(t) dt .$$

2. Lintasan

Jika g dan h fungsi bernilai riil dan kontinu dari variabel t dalam interval tertutup $a \leq t \leq b$, maka himpunan titik-titik di bidang xy dapat dinyatakan dalam bentuk parametrik $x = g(t)$, $y = h(t)$, $a \leq t \leq b$. Oleh karena itu, himpunan titik-titik dalam bidang kompleks juga dapat dinyatakan dalam bentuk parametrik.

Kurva di bidang datar merupakan kurva mulus (*smooth curve*) kurva tersebut dapat dinyatakan dengan dua fungsi bernilai riil

$$x = g(t), \quad y = h(t), \quad \alpha \leq t \leq \beta$$

sedemikian sehingga $\frac{dx}{dt} = g'(t)$ dan $\frac{dy}{dt} = h'(t)$ ada dan kontinu dalam interval $\alpha \leq t \leq \beta$.

3. Integral Garis

Misalkan kurva mulus C disajikan dengan $x = g(t)$, $y = h(t)$, $a \leq t \leq b$. $g(t)$ dan $h(t)$ kontinu di $a \leq t \leq b$. $g'(t)$ dan $h'(t)$ kontinu di $a \leq t \leq b$. Kurva C mempunyai arah dari titik awal $A(g(a), h(a))$ ke titik akhir $B(g(b), h(b))$ dan $P(x, y)$ suatu fungsi yang terdefinisi di C

Teorema 1:

1. Jika $P(x, y)$ kontinu di C , maka $\int_C P(x, y) dx$ dan $\int_C P(x, y) dy$ ada dan

$$\int_C P(x, y) dx = \int_a^b P[g(t), h(t)] g'(t) dt$$

$$\int_C P(x, y) dy = \int_a^b P[g(t), h(t)] h'(t) dt$$

$$2. \int_A^B P(x, y) dx = -\int_B^A P(x, y) dx$$

3. Jika $P(x, y)$ dan $Q(x, y)$ kontinu di C , maka

$$\int_C P(x, y) dx + \int_C Q(x, y) dx = \int_C \{P(x, y) dx + Q(x, y) dx\}.$$

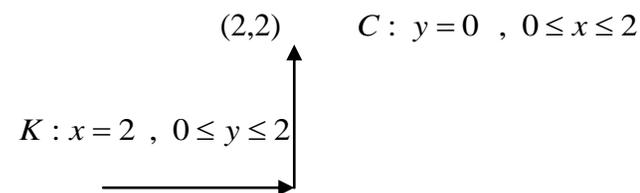
Contoh:

Tentukan integral garis fungsi $M(x, y) = x + y$ sepanjang lintasan $C + K$

dengan

C : garis dari $(0,0)$ ke $(2,0)$ dan K : garis dari $(2,0)$ ke $(2,2)$.

Penyelesaian:



$(0,0)(2,0)$ Pada kurva $C : dy = 0$ dan pada kurva $K : dx = 0$

$$\begin{aligned} \int_{C+K} M(x, y) dx &= \int_C M(x, y) dx + \int_K M(x, y) dx \\ &= \int_C (x + y) dx \end{aligned}$$

$$= \int_0^2 x dx$$

$$= 2.$$

$$\begin{aligned}
 \int_{C+K} M(x, y) dy &= \int_C M(x, y) dy + \int_K M(x, y) dy \\
 &= \int_K (x + y) dy \\
 &= \int_0^2 (2 + y) dx \\
 &= 6.
 \end{aligned}$$

4. Integral Lintasan Kompleks

Diberikan lintasan C dalam bentuk parametrik $x = g(t)$, $y = h(t)$ dengan $a \leq t \leq b$. $g(t)$ dan $h(t)$ kontinu di $a \leq t \leq b$. $g'(t)$ dan $h'(t)$ kontinu di $a \leq t \leq b$. Jika $z = x + iy$, maka titik-titik z terletak C . Arah pada kurva C $(g(a), h(a))$ ke $(g(b), h(b))$ atau dari $z = \alpha$ sampai $z = \beta$ dengan $\alpha = (g(a), h(a))$ dan $\beta = (g(b), h(b))$.

$$\int_{\alpha}^{\beta} f(z) dz = \int_a^b f[g(t) + ih(t)] \{g'(t) + ih'(t)\} dt$$

Contoh

Hitung $\int_{\gamma} z e^{z^2} dz$ jika γ : garis lurus dari $z_0 = 1$ ke $z_1 = 2 + i$.

Penyelesaian:

$$\begin{array}{ccc}
 z_0 = 1 & \xrightarrow{z_1 = 2 + i} & \\
 (0,1) & & (2,1)
 \end{array}$$

Persamaan garis γ : $y = 1$ dan mempunyai bentuk parametrik:

$$\begin{aligned} x &= g(t) = t \\ y &= h(t) = 1 \end{aligned}, \quad t \in [0, 2] \quad (1)$$

Dari (1) diperoleh :

$$z = g(t) + i h(t) = t + i$$

$$dz = \{g'(t) + i h'(t)\} dt = 1 \cdot dt$$

Karena $f(z) = z e^{z^2}$ maka $f[g(t) + i h(t)] = f(t + i) = (t + i) e^{(t+i)^2}$.

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, } \int_{\gamma} z e^{z^2} dz &= \int_0^2 (t + i) e^{(t+i)^2} 1 dt \\ &= \int_0^2 (t + i) e^{(t+i)^2} dt \quad (\text{gunakan substitusi : } u = (t + i)) = \frac{1}{2} [e^{3+4i} - e^{-1}].^{44} \end{aligned}$$

Sifat integral lintasan:

1. $\int_C [kf(z) + lg(z)] dz = k \int_C f(z) dz + l \int_C g(z) dz$
dengan $k, l \in \mathbb{C}$ (sifat linier)
2. $\int_C f(z) dz = \int_{C_1} f(z) dz + \int_{C_2} f(z) dz$ (C : komposisi dari C_1
dan C_2)
3. $\int_{z_0}^{z_1} f(z) dz = - \int_{z_1}^{z_0} f(z) dz$ (z_0 dan z_1 merupakan ujung-ujung
dari lintasan C)

a. Integral bergantung lintasan

Misal lintasan C dengan $z(t) = x(t) + i y(t)$ ($a \leq t \leq b$) dan $f(z)$

fungsi tidak analitik pada domain D (yang memuat lintasan C). Maka

⁴⁴Tim Dosen Matematika, *Analisis Kompleks*(Medan: UNIMED, 2009), hlm. 105-117

nilai integral lintasan $f(z)$ terhadap C bergantung pada bentuk lintasan yang diambil dan dapat dinyatakan:

$$\int_C f(z) dz = \int_a^b f[z(t)] z'(t) dt$$

Untuk menghitung integral lintasan di atas dilakukan cara sebagai berikut:

1. Nyatakan lintasan C dalam $z(t) = x(t) + I y(t)$, $a \leq t \leq b$
2. Cari turunan, $z'(t)$.
3. Substitusikan $z(t)$ ke dalam $f(z)$.
4. Integrasikan $f(z) z'(t)$ terhadap t .

b. Integral bebas lintasan

Dalam keadaan khusus integral lintasan tidak bergantung (bebas) terhadap lintasan artinya nilai integral lintasan akan bernilai sama walaupun lintasannya berbeda asalkan titik-titik ujung lintasan tetap. Syarat perlu dan cukup untuk keadaan tersebut diberikan berikut. Domain D disebut tersambung sederhana bila setiap lintasan tutup sederhana dalam D melingkupi titik-titik pada D . Misal $f(z)$ analitik pada domain tersambung sederhana D . Maka terdapat fungsi analitik $F(z)$ sehingga $F'(z) =$

$f(z)$ untuk setiap $z \in D$ dan nilai integral dari $f(z)$ terhadap setiap lintasan yang menghubungkan dari titik ke z_0 ke z_1 dinyatakan sebagai:

$$\int_{z_0}^{z_1} f(z) dz = F(z_1) - F(z_0)$$

Dari kondisi di atas dapat disimpulkan bahwa bila $f(z)$ analitik pada domain tersambung sederhana yang memuat lintasan tutup C maka

$$\oint_C f(z) dz = 0 \text{ }^{45}$$

7. Hubungan Penguasaan Konsep Integral Dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II

Penguasaan dapat diartikan sebagai pemahaman sesuatu dengan kemampuan berpikir. Pemahaman yang dimaksud adalah mengerti secara mental, makna, konsep, tujuan, dan aplikasinya dalam kehidupan. Sedangkan konsep adalah rancangan, ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret.

Dalam penelitian ini penguasaan konsep dimaksudkan sebagai tingkat dimana seorang mahasiswa tidak sekedar mengetahui konsep-konsep Integral, melainkan benar-benar memahaminya dengan baik yang ditunjukkan dengan kemampuannya dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks.

Kemampuan adalah perilaku yang rasional untuk mencapai tujuan yang dipersyaratkan sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Jadi kemampuan

⁴⁵AD Snider, *Fundamental Of Complex Analysis For Mathematics, Science, and Engineering*(USA: Prentice Hall Inc, 1976), hlm. 60-63

menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks merupakan perilaku yang rasional untuk mencapai tujuan dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks yang dipersyaratkan sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Dalam hal ini yang dimaksud dengan kondisi yang diharapkan adalah konsep-konsep yang harus dimiliki dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks, yaitu konsep Integral.

Hubungan kedua variabel ini dapat ditunjukkan pada sifat-sifat dari kedua materi yaitu sifat-sifat integral dan sifat-sifat integral lintasan kompleks. Adapun sifat-sifat integral yaitu:

1. $\int kf(x)dx = k \int f(x)dx$;
2. $\int [f(x) + g(x)]dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$;
3. $\int [f(x) - g(x)]dx = \int f(x)dx - \int g(x)dx$.

Sifat-sifat integral tentu yaitu:

1. $\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$
2. $\int_a^b [f(x) + g(x)]dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$
3. $\int_a^b [f(x) - g(x)]dx = \int_a^b f(x)dx - \int_a^b g(x)dx$

Adapun sifat-sifat integral kompleks yaitu:

1. Jika f kontinu dan C terbatas, maka $\int_c f(z)dz$ ada
2. Jika f dan g kontinu pada C , maka $\int_c (f + g)(z)dz = \int_c f(z)dz + \int_c g(z)dz$

3. Jika $\alpha \in C$ dan f kontinu pada C , maka $\int_C (\alpha) dz = \alpha \int_C f(z) dz$

Dari ketiga sifat integral di atas dapat dilihat hubungannya yaitu antara integral tak tentu, integral tentu dan integral lintasan masing-masing memiliki sifat-sifat yang hampir sama, hanya saja parameternya yang akan membedakannya, ketika mahasiswa mampu menguasai sifat-sifat integral tentu dan integral tak tentu maka mahasiswa dengan mudah menguasai sifat-sifat integral kompleks.

Contoh

1. Hitung integral garis $\int_C (x^3 + y) ds$ dengan kurva $x = 3t, y = t^3, 0 \leq t \leq 1$

Jawab:

$$x = 3t \rightarrow x' = 3 \text{ dan } y = t^3 \rightarrow y' = 3t^2$$

$$f(x,y) = x^3 + y \leftrightarrow f(t) = 27t^3 + t^3 = 28t^3, \text{ maka}$$

$$\begin{aligned} \int_C (x^3 + y) ds &= \int_0^1 28t^3 \sqrt{9 + 9t^4} dt = 84 \int_0^1 t^3 \sqrt{1 + t^4} dt \\ &= \frac{84}{4} \frac{2}{3} (1 + t^4)^{\frac{3}{2}} \Big|_{t=0}^{t=1} = \frac{42}{3} (2\sqrt{2} - 1) \end{aligned}$$

2. Hitunglah $\int_C (x^2 + y^2) dz$, jika C adalah garis lurus dari $(0,0)$ ke $(2,4)$

dilanjutkan dari $(2,4)$ ke $(4,0)$

Jawab:

$$\begin{aligned} c_1 &= x = 0 \rightarrow 2 \\ & y = 0 \rightarrow 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y &= 2x, \quad dy = 2dx \\
 c_2 = x = 2 \rightarrow 4, \quad \frac{y-y_1}{y_2-y_1} &= \frac{x-x_1}{x_2-x_1} \rightarrow \frac{y-4}{0-4} = \frac{x-2}{4-2} \rightarrow 2y - 8 = -4x + 8 \\
 y &= 4 \rightarrow 0 & 2y &= -4x + 16 \\
 & & & y = -2x + 8 \\
 & & & dy = -2dx
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \int_c (x^2 + iy^2) dz &= \int_{c_1} (x^2 + iy^2) dz + \int_{c_2} (x^2 + iy^2) dz \\
 \int_{c_1} (x^2 + iy^2) dz &= \int_{c_1} (x^2 + iy^2) (dx + idy) \\
 &= \int_c x^2 dx + \int_c ix^2 dy + \int_c iy^2 dx - \int_c y^2 dy \\
 &= \int_c x^2 dx - \int_c y^2 dy + i \left(\int_c x^2 dy + \int_c y^2 dx \right) \\
 &= \int_0^2 x^2 dx - \int_0^4 y^2 dy + i \left(\int_0^2 x^2 (2) dx + \int_0^2 (2x) dx \right) \\
 &= -\frac{8}{3} + \frac{64}{3} + i \left(-\frac{16}{3} - 4 \right) \\
 &= \frac{56}{3} + 7i
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \int_{c_2} (x^2 + iy^2) dz &= \int_{c_2} x^2 dx - \int_{c_2} y^2 dy + i \left(\int_{c_2} x^2 dy + \int_{c_2} y^2 dx \right) \\
 &= \int_0^2 x^2 dx - \int_0^4 y^2 dy + i \left(\int_0^2 x^2 (-2) dy + \int_0^2 y^2 dx \right) \\
 &= 2 - 8 + i \left(-\frac{16}{3} + \frac{8}{3} \right) = -6 - \frac{8}{3}i
 \end{aligned}$$

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa, semakin tinggi kemampuan mahasiswa dalam menguasai konsep Integral, maka semakin

tinggi pula kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks atau sebaliknya.

B. Penelitian Terdahulu

Untuk memperkuat penelitian ini penulis mengambil beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan Penguasaan Konsep Integral, yaitu sebagai berikut:

- a. Thesis Suparjo, Program Magister (S-2) Teknologi Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan judul: “Hubungan Kausal Kemampuan Awal, Penguasaan Konsep Fungsi Aljabar, dan Penguasaan Konsep Hitung Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal Terapan Hitung Integral”.

Menyimpulkan bahwa ada hubungan kausal yang signifikan antara Kemampuan Awal, Penguasaan Konsep Fungsi Aljabar, dan Penguasaan Konsep Hitung Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal Terapan Hitung Integral di SMAN 1 Wonogiri.⁴⁶

- b. Skripsi Paulina Rambe, Jurusan Tadris Matematika Institut Agama Islam Negeri Padangsidempuan dengan judul: “Hubungan Penguasaan Konsep Trigonometri Dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidempuan TA.2011/2012”. Menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara Penguasaan Konsep Trigonometri Dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidempuan TA.2011/2012.⁴⁷
- c. Thesis Fatkhur Rohman, FKIP Pasca Sarjana Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dengan judul: “Hubungan Antara Penguasaan Konsep Dasar Diferensial Dan Integral Dengan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Kinematika Dengan Analisis Vektor Kelas XI SMA Dan MA Se-Kecamatan Buay Madang Kabupaten OKU Timur Tahun 2012/2013”. Menyimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara Penguasaan Konsep Dasar

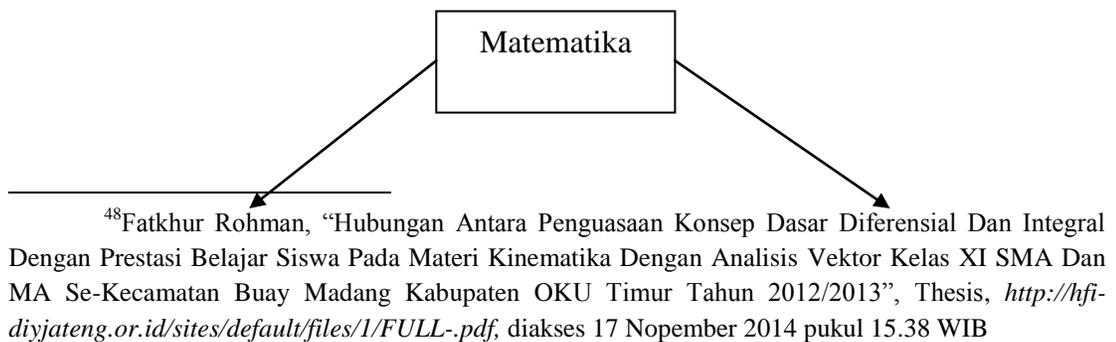
⁴⁶Suparjo, “Hubungan Kausal Kemampuan Awal, Penguasaan Konsep Fungsi Aljabar, dan Penguasaan Konsep Hitung Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal Terapan Hitung Integral”, Thesis, http://a-research.upi.edu/operator/upload/s_pek_056789_chapter3.pdf, diakses 19 Desember 2014 pukul 14.04 WIB

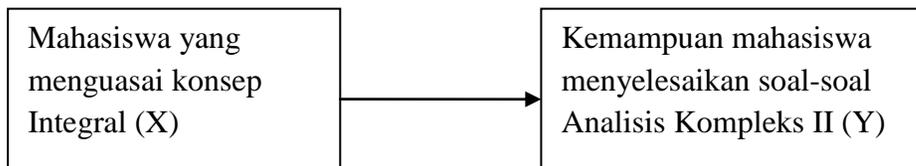
⁴⁷Paulina Rambe, “Hubungan Penguasaan Konsep Trigonometri Dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidempuan TA.2011/2012”, Skripsi (Padangsidempuan: IAIN Padangsidempuan, 2013)

Diferensial Dan Integral Dengan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Kinematika Dengan Analisis Vektor Kelas XI SMA Dan MA Se-Kecamatan Buay Madang Kabupaten OKU Timur Tahun 2012/2013.⁴⁸

C. Kerangka Pikir

Berdasarkan teori yang dikemukakan, maka penulis dapat merumuskan kerangka pemikiran, bahwa penguasaan konsep integral mempunyai hubungan dengan menyelesaikan soal-soal analisis kompleks II. Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka dapat digambarkan kerangka pikirnya sebagai berikut:





Gambar 2.1
Hubungan Variabel X dan Y

Pada bagan di atas dapat dilihat bahwa pada penelitian ini sampel akan diuji kemampuannya dengan menggunakan tes *essay* pada kedua variabel yaitu pada penguasaan konsep Integral dan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II. Setelah diketahui hasil dari kedua instrumen maka akan diketahui adakah hubungan yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa apabila seorang mahasiswa mampu menguasai konsep Integral maka akan mampu menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II.

D. Hipotesis

Hipotesis adalah pernyataan atau dugaan yang bersifat sementara terhadap suatu masalah penelitian yang kebenarannya masih lemah sehingga harus diuji secara empiris. Hipotesis penelitian adalah hipotesis yang dibuat atau digunakan dalam suatu penelitian.

Dalam suatu penelitian, hipotesis merupakan pedoman karena data yang dikumpulkan adalah data yang berhubungan dengan variabel-variabel yang dinyatakan dalam hipotesis tersebut.⁴⁹

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka pikir yang telah diuraikan dan sesuai dengan rumusan masalah sebelumnya, maka hipotesis yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

“Ada hubungan positif yang Signifikan antara Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidimpuan”.

⁴⁹Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik* (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2004), hlm. 31

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di IAIN Padangsidimpuan pada Jurusan Tadris Matematika semester VI tahun akademik 2013/2014 yang beralamat di Jalan H.T. Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang Padangsidimpuan Tenggara. Adapun alasan penulis memilih lokasi ini karena sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian dengan judul yang penulislakukan yaitu tentang Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika (TMM) Semester VI IAIN Padangsidimpuan.

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014 sampai dengan April 2015. Waktu yang ditetapkan ini dipergunakan dalam rangka pengambilan data, pengolahan data dan untuk mendapatkan hasil penelitian yang akan dicantumkan pada laporan hasil penelitian.

Tabel 3.1
Jadwal Penelitian

Jenis Kegiatan	Waktu Pelaksanaan															
	Tahun 2014								Tahun 2015							
	September				Nopember				Maret				April			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi pendahuluan			√	√												
Penyusunan proposal penelitian					√	√	√	√								
Pengambilan sampel												√				
Pengambilan data												√	√			
Penyusunan dan pengolahan data														√		

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan korelasi. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan data kuantitatif (data yang berbentuk angka atau data yang diangkakan). Metode deskriptif, untuk membuat gambaran tentang hubungan antara dua variabel. Sesuai dengan pendapat Burhan Bungin bahwa “deskriptif kuantitatif adalah suatu penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan, meringkas berbagai kondisi, berbagai situasi, atau berbagai

variabel yang timbul di masyarakat yang menjadi objek penelitian ini berdasarkan apa yang terjadi”⁵⁰.

Pada dasarnya penelitian korelasional melibatkan perhitungan korelasi antara variabel yang kompleks (variabel kriteria) dengan variabel lain yang dianggap mempunyai hubungan (variabel prediktor).

Teknik analisis korelasional adalah teknik analisis statistik mengenai hubungan antara dua variabel atau lebih. Teknik analisis ini bertujuan untuk menguji ada tidaknya hubungan antara variabel, mengungkapkan seberapa besar hubungann antar variabel dan untuk memperoleh kejelasan dan kepastian apakah hubungan antar variabel itu merupakan hubungan yang signifikan atau tidak.⁵¹

Menurut Gay dalam Emzir, penelitian korelasional kadang-kadang diperlakukan sebagai penelitian deskriptif, terutama disebabkan penelitian korelasional mendeskripsikan sebuah kondisi yang telah ada. Kondisi yang dideskripsikan berbeda secara nyata dari kondisi yang biasanya dideskripsikan dalam laporan diri atau studi observasi, suatu studi korelasional mendeskripsikan, dalam istilah kuantitatif tingkatan dimana variabel-variabel berhubungan.⁵²

Desain penelitian yang digunakan adalah analitik korelasi dengan pendekatan *cross sectional*. Arikunto menyatakan bahwa penelitian korelasi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana hubungan antara variabel yang diteliti.

⁵⁰Burhan Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Kencana, 2005), hlm.36

⁵¹Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung:Citapustaka Media, 2014),hlm. 88-89

⁵²Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*(Jakarta:Rajawali Pers,2013), hlm.37

Rancangan *cross sectional* merupakan rancangan penelitian yang pengukuran atau pengamatannya dilakukan secara simultan pada satu saat atau sekali waktu. Metode analitik korelasi pada penelitian ini digunakan untuk mengukur hubungan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan.⁵³

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan gejala/satuan yang ingin diteliti. Sementara Sugiyono mengatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh penulis untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.

Dalam metode penelitian kata populasi digunakan untuk menyebutkan serumpun atau sekelompok objek yang menjadi sasaran penelitian. Oleh karena itu, populasi penelitian merupakan keseluruhan dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, udara, gejala, nilai peristiwa, sikap hidup dan sebagainya, sehingga objek-objek ini dapat menjadi sumber data penelitian.⁵⁴

Dengan demikian dapat disimpulkan yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Jurusan Tadris Matematika (TMM)

⁵³Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), hlm.160

⁵⁴Burhan Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Prenada Media, 2005), hlm.99

semester VI IAIN Padangsidimpuan yang mengikuti Mata Kuliah Analisis Kompleks II yang terdiri dari 3 ruangan yaitu TMM-1, TMM-2, dan TMM-3, dengan jumlah keseluruhan sebanyak 78 orang. Adapun rincian populasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2
Keadaan Populasi Penelitian

No	Ruang	Jenis Kelamin		Jumlah
		Laki-laki	Perempuan	
1	TMM-1	5 orang	18 orang	23 orang
2	TMM-2	4 orang	23 orang	27 orang
3	TMM-3	-	28 orang	28 orang
Jumlah		9 orang	69 orang	78 orang

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari objek yang akan diteliti yang dipilih sedemikian rupa sehingga mewakili keseluruhan objek (populasi) yang ingin diteliti.

Mengingat jumlah populasi sebanyak 78 orang, maka ditetapkan jumlah sampel sebanyak 30 orang. Penetapan sampel didasarkan pada pendapat Gay & Airasian yang maknanya menyatakan teknik sampling untuk jenis penelitian korelasi diambil 30 orang.⁵⁵ Hal ini diperkuat oleh Emzir dalam buku Metodologi Penelitian Pendidikan, sampel untuk studi korelasional dipilih

⁵⁵Ahmad Nizar Rangkuti, *Op.Cit.*, hlm.60

dengan menggunakan metode sampling yang dapat diterima, dan 30 subjek dipandang sebagai ukuran sampel minimal yang dapat diterima.⁵⁶ Teknik sampling yang digunakan adalah secara acak sederhana (*simple random sampling*). Sampel acak sederhana adalah sebuah sampel yang diambil sedemikian rupa sehingga setiap unit penelitian atau satuan elementer dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel.⁵⁷

Sampel yang berjumlah 30 orang diambil secara acak dari setiap perwakilan kelas yaitu 10 orang dengan cara mengambil satu gulungan kertas yang telah diberi angka 1 sampai dengan 10, setiap mahasiswa yang mendapat angka-angka tersebut terpilih sebagai sampel.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran terhadap fenomena sosial maupun alam. Maka harus ada alat ukur yang baik, dimana alat ukur dalam penelitian ini adalah instrumen penelitian atau instrumen pengumpulan data. Dengan demikian instrumen adalah alat yang digunakan oleh seorang peneliti untuk menjawab suatu permasalahan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah berbentuk tes. Tes sebagai alat penilaian adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa untuk mendapat jawaban dari mahasiswa dalam bentuk lisan (tes lisan), dalam bentuk tulisan (tes tulisan), atau dalam bentuk perbuatan (tes

⁵⁶Emzir, *Op.Cit.*, hlm.41

⁵⁷Ahmad Nizar Rangkuti, *Op.Cit.*, hlm.55

tindakan). Tes pada umumnya digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar mahasiswa, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran.⁵⁸

Tes yang digunakan penulis dalam penelitian ini berdasarkan kedua variabel, yaitu variabel penguasaan konsep Integral sebagai variabel bebas (X) dan variabel kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II sebagai variabel terikat (Y), adalah tes berbentuk tes uraian (*essay*). Tes uraian (*essay*) adalah pertanyaan yang menuntut mahasiswa menjawabnya dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, mendiskusikan, membandingkan, memberi alasan, dan bentuk lain yang sejenis dengan tuntutan pertanyaan dengan menggunakan kata-kata dan bahasa sendiri.⁵⁹

Tes uraian (*essay*) masing-masing sebanyak 8 soal. Tes yang dilakukan berupa soal mengenai materi Integral dan Analisis kompleks II yang berkaitan dengan Integral Lintasan Kompleks. Adapun tes ini didasarkan atas kisi-kisi berikut.

⁵⁸Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2001), hlm.35

⁵⁹*Ibid.*

Tabel 3.3
Kisi-kisi Instrumen Penguasaan Konsep Integral

No	Indikator	Nomor Butiran Item	Jumlah
1.	Mampu mengetahui ciri-ciri suatu konsep integral	1, 2, 3	3
2.	Mampu mengenal beberapa contoh dan bukan contoh dari integral		
3.	Mampu mengenal sejumlah sifat-sifat dan esensi integral	4, 5	2
4.	Mampu menggunakan hubungan antar konsep integral	6, 7	2
5.	Mampu mengenal hubungan antar konsep integral		
6.	Mampu mengenal kembali konsep integral dalam berbagai situasi		
7.	Mampu menggunakan integral untuk menyelesaikan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari	8	1
Jumlah		8	8

Tabel 3.4
Skor Penilaian Instrumen Penguasaan Konsep Integral

Penilaian	Skor
Jawaban benar dan hasil penyelesaian sempurna	4
Jawaban hampir benar dengan hasil penyelesaian hampir sempurna	3
Jawaban sebahagian benar dengan hasil penyelesaian setengah penyelesaian	2
Jawaban salah dengan hasil penyelesaian salah	1
Tidak menjawab	0

Tabel 3.5
Kisi-kisi Instrumen
Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II

No	Indikator	Nomor Butiran Item
1.	Mampu memahami soal berkenaan integral lintasan kompleks	1,2
2.	Mampu merencanakan penyelesaian soal integral lintasan kompleks melalui perkataan dalam bentuk tulisan	3,4 5,6
3.	Mampu menyelesaikan soal integral lintasan kompleks sesuai rencana yang telah disusun	7,8
4.	Mampu mengemukakan pendapat terhadap hasil yang diungkapkan dalam tulisan	
Jumlah		8

Tabel 3.6
Rubrik Penilaian Instrumen
Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II

No	Rubrik Penilaian	Skor
1.	Mampu memahami soal	1
2.	Mampu merencanakan penyelesaian soal	1
3.	Mampu menyelesaikan soal sesuai rencana yang telah disusun	1
4.	Mampu mengemukakan pendapat terhadap hasil yang diungkapkan dalam tulisan.	1
Jumlah		4
No	Rubrik Penilaian	Skor
1.	Mampu memahami soal	1
2.	Mampu merencanakan penyelesaian soal	1
3.	Mampu menyelesaikan soal sesuai rencana yang telah disusun	1
4.	Tidak mampu mengemukakan pendapat terhadap hasil yang diungkapkan dalam tulisan.	0
Jumlah		3

No	Rubrik Penilaian	Skor
1.	Mampu memahami soal	1
2.	Mampu merencanakan penyelesaian soal	1
3.	Tidak mampu menyelesaikan soal sesuai rencana yang telah disusun	
4.	Tidak mampu mengemukakan pendapat terhadap hasil yang diungkapkan dalam tulisan.	0
Jumlah		2

No	Rubrik Penilaian	Skor
1.	Mampu memahami soal	1
2.	Tidak mampu merencanakan penyelesaian soal	0
3.	Tidak mampu menyelesaikan soal sesuai rencana yang telah disusun	0
4.	Tidak mampu mengemukakan pendapat terhadap hasil yang diungkapkan dalam tulisan.	0
Jumlah		1

No	Rubrik Penilaian	Skor
1.	Tidak mampu memahami soal	0
2.	Tidak mampu merencanakan penyelesaian soal	0
3.	Tidak mampu menyelesaikan soal sesuai rencana yang telah disusun	0
4.	Tidak mampu mengemukakan pendapat terhadap hasil yang diungkapkan dalam tulisan.	0
Jumlah		0

E. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji validitas

Validitas adalah ketepatan alat ukur terhadap konsep yang diukur, sehingga betul-betul mengukur apa yang seharusnya diukur. Dengan demikian, uji validitas adalah pengujian terhadap instrumen yang digunakan penulis apakah sudah valid atau tidak.

Konsep validitas tes pada penelitian ini dapat dibedakan atas 2 macam, yaitu validitas isi dan validitas konstruk.

1) Validitas konstruk

Validitas konstruk adalah validitas yang mempermasalahkan seberapa jauh item-item tes mampu mengukur apa yang benar-benar hendak diukur sesuai dengan konsep khusus atau batasan operasional yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini instrumen tes divalidasi konstruk kepada ahli yaitu dosen IAIN Padangsidimpuan.

2) Validitas isi

Validitas isi suatu tes mempermasalahkan seberapa jauh suatu tes mengukur tingkat penguasaan terhadap isi suatu materi tertentu yang seharusnya dikuasai sesuai dengan tujuan pengajarannya. Untuk validasi isi, instrumen tes divalidkan kepada mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah Analisis kompleks II yang memperoleh nilai baik diantara mahasiswa lain dan dianggap mampu mengetahui kisi-kisi instrumen tes berkaitan dengan variabel penelitian .

Berdasarkan instrumen yang digunakan penelitian ini maka penulis melakukan uji validitas dengan rumus *korelasi product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

R_{xy} = koefisien validitas tes

$\sum X$ = jumlah skor butir soal

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

N = jumlah responden⁶⁰

Pengujian validitas ini dilakukan dengan membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} product moment. Dengan demikian kriteria $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item tes tergolong valid.

2. Uji reliabilitas

Reliabilitas tes adalah tingkat keandalan tes atau kepercayaan data yang dihasilkan oleh tes tersebut. Untuk mencari reliabilitas tes uraian digunakan rumus alpha:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

k = jumlah butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varian total.⁶¹

⁶⁰Suharsimi Arikunto, *Op.Cit.*, hlm. 72

⁶¹Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), hlm.122

Pengujian reliabilitas dilakukan untuk membandingkan r_{11} dengan r_{tabel} product moment. Dengan kriteria $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tergolong reliabel.

3. Taraf Kesukaran

Uji taraf kesukaran bertujuan untuk mengetahui soal-soal yang mudah, sedang dan sukar. Untuk menentukan tingkat kesukaran untuk tes uraian (*essay*) yang diungkapkan oleh Suherman dalam jurnal Mustafidah masing-masing butir soal digunakan rumus:

$$TK = \frac{A+B-(2NS_{min})}{2N(S_{mak} - S_{min})}$$

Keterangan:

TK= koefisien tingkat kesukaran

A =jumlah skor kelompok atas

B = jumlah skor kelompok bawah

N = jumlah mahasiswa kelas atas atau bawah

S_{mak} = skor tertinggi tiap soal

S_{min} = skor terendah tiap soal

Kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis tingkat kesukaran butir soal adalah:

$TK \leq 0,00$ adalah soal terlalu sukar

$0,00 \leq TK \leq 0,30$ adalah soal sukar

$0,30 \leq TK \leq 0,70$ adalah soal sedang

$0,70 \leq TK \leq 1,00$ adalah soal mudah⁶²

4. Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara warga belajar/mahasiswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan warga belajar/mahasiswa yang tidak/kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan. Untuk menentukan masing-masing tes digunakan rumus yaitu:

$$DP = \frac{A-B}{N(S_{maks} - S_{min})}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

A = jumlah skor kelompok atas

B = jumlah skor kelompok bawah

N = jumlah mahasiswa kelompok atas atau bawah

S_{maks} = skor tertinggi setiap soal

S_{min} = skor terendah setiap soal

Klasifikasi daya pembeda soal sebagai berikut:

$DP \leq 0.00$ = Jelek sekali

$0.00 \leq DP \leq 0.20$ = Jelek

$0.20 \leq DP \leq 0.40$ = Cukup

$0.40 \leq DP \leq 0.70$ = Baik

⁶²Hindayanti Mustafidah, "Pengembangan Perangkat Lunak Komputer Untuk Mengevaluasi Soal Tes", dalam *Jurnal Paedagogia*, volume 12, No.1, Februari 2009, hlm. 4

$$0.70 \leq DP \leq 1.00 \quad = \text{Sangat baik.}^{63}$$

F. Analisis Data

Data hasil tes penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II berbentuk kuantitatif. Oleh karena itu, teknik analisis data penelitian ini menggunakan statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menskor jawaban mahasiswa dan menjumlahkan skor tersebut.
2. Menentukan nilai mahasiswa, dengan mengolah jumlah skor mahasiswa menjadi nilai.

$$\text{Rumus yang digunakan adalah Nilai} = \frac{\sum \text{skor menta } h}{\sum \text{skor maksimal ideal}} \times 100.$$

Untuk mengetahui predikat nilai rata-rata mahasiswa maka dibandingkan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.7
Kriteria Penilaian

Interval Nilai	Predikat
80-100	Baik Sekali
70-79	Baik
60-69	Cukup
50-59	Tidak Baik
00-49	Sangat Tidak Baik

Selanjutnya untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan, maka analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial.

⁶³*Ibid.*,

Tabel 3.8
Teknik Analisa Data
Berdasarkan Jenis Data yang Dikumpulkan

No	Jenis Data	Teknik Analisa Data
1.	Penguasaan Konsep Integral	Statistik deskriptif dan statistik inferensial
2.	Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II	Statistik deskriptif dan statistik inferensial
3.	Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II	Uji hubungan

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif ini cara-cara penyajian datanya atau menganalisis datanya yaitu sebagai berikut:

a. Mean (rata-rata)

Rumus yang digunakan yaitu: $M_x = \frac{\sum fX}{N}$

Keterangan:

M_x = Mean (rata-rata)

$\sum fX$ = jumlah dari hasil perkalian antara masing-masing skor dengan frekuensinya.

N = Jumlah mahasiswa⁶⁴

b. Median

Rumus yang digunakan yaitu: $Me = b + p \frac{(\frac{1}{2}n - F)}{f}$

⁶⁴Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2008), hlm. 85

Keterangan:

b = batas bawah kelas median

p = panjang kelas

n = banyak data

F = jumlah frekuensi sebelum kelas median

F = frekuensi kelas median⁶⁵

c. Modus (Mode)

Rumus yang digunakan yaitu: $Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$

Keterangan:

Mo = modus

b = batas bawah kelas modal yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas interval

b₁ = frekuensi kelas modal dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modal

b₂ = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modal.⁶⁶

⁶⁵Ahmad Nizar Rangkuti, *Statistik Untuk Penelitian Pendidikan* (Bandung: Citapustaka Media, 2014), hlm. 40

⁶⁶*Ibid.*, hlm. 38

d. Standar Deviasi

Rumus yang digunakan yaitu: $s = \sqrt{\frac{\sum fi(x')^2}{n}}$

Keterangan:

s = simpangan baku sampel

n = jumlah sampel⁶⁷

e. Tabel distribusi frekuensi

Distribusi frekuensi dideskripsikan melalui grafik yang dibuat dalam bentuk histogram. Dalam hal ini distribusi yang digunakan yaitu distribusi frekuensi relatif. Rumus yang digunakan yaitu:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

f = frekuensi yang sedang dicari persentasenya

P = angka persentase

N = jumlah frekuensi/ banyaknya individu⁶⁸

2. Statistik Inferensial

Statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan, apakah terdapat atau tidaknya hubungan positif yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II. Untuk menguji hipotesis tentang adanya korelasi variabel X

⁶⁷Sugiono, *Statistik Untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2006), hlm. 57

⁶⁸*Ibid.*, hlm. 43

dengan variabel Y maka dilaksanakan perhitungan Korelasi *Product Moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dengan keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = jumlah sampel

X = variabel I (penguasaan konsep Integral)

Y = variabel II (kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II)

Untuk menyatakan besar kecilnya kontribusi variabel X dan Y dapat ditentukan dengan rumus koefisien determinasi sebagai berikut:

$$KD = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

KD = nilai koefisien determinasi

r = nilai koefisien korelasi

Tabel 3.9
Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Untuk menguji signifikansi hubungan variabel X dan Y dengan

rumus:

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

keterangan:

t_{hitung} = nilai t

r = nilai koefisien korelasi

n = jumlah sampel

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika : $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau

Terima H_0 jika : $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ ⁶⁹

⁶⁹Ahmad Nizar Rangkuti, *Op.Cit.*, hlm. 92-93

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini merupakan hasil studi lapangan untuk memperoleh data dan teknik tes, pada bab ini akan dijelaskan atau diuraikan tentang hasil penelitian dari pembahasan kedua variabel penelitian yaitu Hubungan Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II Pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VITA. 2014/2015 IAIN Padangsidimpuan.

A. Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen dilakukan sebelum instrumen tersebut dalam pengumpulan data. Jenis instrumen yang digunakan adalah tes. Uji coba dilakukan kepada 20 orang di luar sampel penelitian. Uji coba instrumen tes bertujuan untuk mencari validitas (kesahihan) dan reliabilitas (ketepatan). Analisis yang dilakukan dalam hal ini adalah menentukan validitas butir soal dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* yang kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} , mencari reliabilitas menggunakan rumus r_{11} dengan tingkat kepercayaan 5%, mencari uji tingkat kesukaran butir soal, dan daya pembeda.

1. Uji Validitas Butir Soal

Dari hasil analisis yang dilakukan oleh penulis 8 soal yang diujikan maka diperoleh 2 soal yang tidak valid dan 6 soal yang valid dan dapat dipergunakan dalam penelitian ini. Nomor soal yang valid yakni 2, 3, 4, 6, 7,

dan 8, serta nomor soal yang tidak valid yakni 1 dan 5 sehingga tidak layak digunakan dalam penelitian. Untuk menghitung validitas butir soal dipergunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Harga r hitung pada tabel korelasi *product moment*, dengan $N = 20$ orang. Pada taraf signifikan 5% diperoleh harga $r_{tabel} = 0,444$. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ dinyatakan valid dan sebaliknya jika $r_{xy} < r_{tabel}$ dinyatakan tidak valid. Berikut adalah hasil validitas dari 8 soal tersebut.

Tabel 4.1
Validitas Tes Penguasaan Konsep Integral (Variabel X)

No. Item Soal	Nilai r_{hitung}	Nilai r_{tabel}	Interpretasi
1	0,198	Pada taraf signifikan 5 % (0,444)	Invalid
2	0,691		Valid
3	0,684		Valid
4	0,654		Valid
5	0,320		Invalid
6	0,902		Valid
7	0,921		Valid
8	0,784		Valid
Jumlah			Valid = 6 butir soal Invalid = 2 butir soal

Untuk perhitungan tabel 12 Validitas Tes Penguasaan Konsep Integral dapat dilihat pada lampiran 10.

Sedangkan perhitungan yang dilakukan penulis pada Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II ternyata, dari 8 soal yang diujikan kemudian dibandingkan dengan harga r_{tabel} sebesar 0.444 terdapat

7soalyang valid. Nomor soal yang valid yakni 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 dan yang tidak valid yakni nomor 5, sehingga tidak layak digunakan dalam penelitian. Keterangan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2
Validitas Tes
Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II
(Variabel Y)

No. Item Soal	Nilai r_{hitung}	Nilai r_{tabel}	Interpretasi
1	0,924	Pada taraf signifikan 5 % (0,444)	Valid
2	0,894		Valid
3	0,850		Valid
4	0,927		Valid
5	0,428		Invalid
6	0,781		Valid
7	0,858		Valid
8	0,742		Valid
Jumlah			Valid = 7 butir soal Invalid = 1 butir soal

Untuk melihat perhitungan tabel 13 Validitas Tes Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II dapat dilihat pada lampiran 12.

2. Uji Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus

alpha:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

k = jumlah butir soal

$$\sum \sigma_b^2 = \text{jumlah varians butir}$$

$$\sigma_t^2 = \text{varianstotal}$$

Setelah diperoleh harga r_{11} atau $r_{hitung} = 0,829$. Selanjutnya untuk dapat diputuskan reliabilitas soal tersebut reliabel atau tidak, harga tersebut dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} . Dengan $n = 20$ pada taraf signifikan $5\% = 0,444$. Karena $r_{hitung} > r_{tabel} = 0,444$, maka dapat disimpulkan soal dari penguasaan konsep Integral dan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II tersebut reliabel dan dapat dipergunakan dalam penelitian ini.

3. Uji Daya Pembeda Instrumen Tes Penelitian

Uji coba instrumen tes penelitian ini memiliki daya pembeda menggunakan rumus:

$$DP = \frac{A-B}{N(S_{maks} - S_{min})}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

A = jumlah skor kelompok atas

B = jumlah skor kelompok bawah

N = jumlah mahasiswa kelompok atas atau bawah

S_{maks} = skor tertinggi setiap soal

S_{min} = skor terendah setiap soal

Klasifikasi daya pembeda soal sebagai berikut:

$DP \leq 0.00$ = Jelek sekali

$0.00 \leq DP \leq 0.20$ = Jelek

$0.20 \leq DP \leq 0.40$ = Cukup

$0.40 \leq DP \leq 0.70$ = Baik

$0.70 \leq DP \leq 1.00$ = Sangat baik

Tabel 4.3
Hasil Uji Coba Daya Pembeda Soal Variabel X

No Item	A	B	S_{Maks}	S_{Min}	N	Daya Beda	Interpretasi
1	40	39	4	3	10	0,10	Jelek
2	39	34	4	3	10	0,50	Baik
3	40	35	4	3	10	0,50	Baik
4	40	34	4	3	10	0,60	Baik
5	40	39	4	3	10	0,10	Jelek
6	28	9	4	0	10	0,475	Baik
7	25	6	3	0	10	0,63	Baik
8	34	23	4	2	10	0,55	Baik

Tabel 4.4
Hasil Uji Coba Daya Pembeda Soal Variabel Y

No Item	A	B	S_{Maks}	S_{Min}	N	Daya Beda	Interpretasi
1	35	18	4	1	10	0,56	Baik
2	32	19	4	1	10	0,43	Baik
3	38	27	4	2	10	0,55	Baik
4	31	17	4	3	10	0,46	Baik
5	40	39	4	3	10	0,10	Jelek
6	35	24	4	2	10	0,55	Baik
7	34	22	4	1	10	0,40	Cukup
8	32	22	4	2	10	0,50	Baik

4. Uji Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran yang diperoleh dalam uji coba instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus:

$$TK = \frac{A+B-(2NS_{min})}{2N(S_{mak} - S_{min})}$$

TK= koefisien tingkat kesukaran

A =jumlah skor kelompok atas

B = jumlah skor kelompok bawah

N = jumlah mahasiswa kelas atas atau bawah

S_{mak} = skor tertinggi tiap soal

S_{min} = skor terendah tiap soal

Kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis tingkat kesukaran butir soal adalah:

$TK \leq 0,00$ adalah soal terlalu sukar

$0,00 \leq TK \leq 0,30$ adalah soal sukar

$0,30 \leq TK \leq 0,70$ adalah soal sedang

$0,70 \leq TK \leq 1,00$ adalah soal mudah.

Tabel 4.5
Tingkat Kesukaran Variabel X

No Item	A	B	S_{Maks}	S_{Min}	N	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	40	39	4	3	10	0,95	Mudah
2	39	34	4	3	10	0,65	Sedang
3	40	35	4	3	10	0,75	Mudah
4	40	34	4	3	10	0,70	Sedang
5	40	39	4	3	10	0,95	Mudah
6	28	9	4	0	10	0,462	Sedang
7	25	6	3	0	10	0,516	Sedang
8	34	23	4	2	10	0,425	Sedang

Tabel 4.6
Tingkat Kesukaran Variabel Y

No Item	A	B	S_{Maks}	S_{Min}	N	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	35	18	4	1	10	0,550	Sedang
2	32	19	4	1	10	0,516	Sedang
3	38	27	4	2	10	0,625	Sedang
4	31	17	4	3	10	0,460	Sedang
5	40	39	4	3	10	0,950	Mudah
6	35	24	4	2	10	0,475	Sedang
7	34	22	4	1	10	0,600	Sedang
8	32	22	4	2	10	0,350	Sedang

B. Deskripsi Data

Penelitian ini terdiri dua variabel yaitu variabel penguasaan konsep Integral (variabel X) dan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks I (variabel Y). Penguasaan konsep Integral adalah variabel independen (X) dan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II adalah variabel dependen (Y). Penelitian ini dilaksanakan di IAIN Padangsidimpuan

Jurusan Tadris Matematika TA. 2014/2015 dengan jumlah sampel 30 mahasiswa yang menghasilkan perhitungan data baku dari variabel X pada tabel 18 berikut:

Tabel 4.7
Data Baku Penguasaan Konsep Integral
(variabel X)

No	Nama Mahasiswa	Skor item soal				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4		
1	A	0	4	4	0	8	50
2	B	0	3	0	0	3	20
3	C	0	3	0	0	3	20
4	D	4	4	4	0	12	75
5	E	4	3	3	0	10	63
6	F	4	3	0	0	7	44
7	G	4	3	0	0	7	44
8	H	4	3	0	0	7	44
9	I	4	4	0	0	8	50
10	J	4	4	0	0	8	50
11	K	4	3	0	0	7	44
12	L	4	4	0	0	8	50
13	M	4	4	0	0	8	50
14	N	4	3	4	0	11	69
15	O	3	3	0	1	7	44
16	P	2	3	1	1	7	44
17	Q	4	2	0	2	8	50
18	R	3	2	3	2	10	63
19	S	2	3	2	1	8	50
20	T	0	3	4	1	8	50
21	U	3	2	4	2	11	69
22	V	4	2	4	0	10	63
23	W	4	4	0	4	12	75
24	X	0	4	3	3	10	63
25	Y	3	3	3	3	12	75
26	Z	4	3	4	3	14	88
27	AB	2	4	4	3	13	80
28	CD	4	3	2	1	10	63
29	EF	0	2	4	1	7	44
30	GH	4	3	2	4	13	80
Jumlah						267	1674

Untuk perhitungan data baku dari variabel Y dapat dilihat pada tabel 19 berikut:

Tabel 4.8
Data Baku Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II
(variabel Y)

No	Nama Mahasiswa	Skor				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4		
1	A	0	3	1	1	5	31
2	B	0	4	0	0	4	22
3	C	0	4	0	4	8	50
4	D	0	4	3	4	11	69
5	E	0	4	3	4	11	69
6	F	0	4	4	0	8	50
7	G	0	4	0	4	8	50
8	H	3	4	0	3	10	63
9	I	3	3	0	3	9	56
10	J	3	3	0	3	9	56
11	K	3	4	0	3	10	63
12	L	3	4	0	3	10	63
13	M	3	4	0	3	10	63
14	N	3	4	3	4	14	88
15	O	3	3	2	0	8	50
16	P	2	3	1	2	8	50
17	Q	4	2	0	3	9	56
18	R	3	2	3	2	10	63
19	S	2	3	2	0	7	44
20	T	3	3	2	1	9	56
21	U	3	1	4	2	10	63
22	V	4	2	4	1	11	69
23	W	4	4	4	0	12	75
24	X	0	4	2	3	9	56
25	Y	4	4	4	0	12	75
26	Z	3	4	4	3	14	88
27	AB	2	3	3	2	10	63
28	CD	4	3	2	2	11	69
29	EF	0	2	4	2	8	50
30	GH	4	3	3	4	12	75
Jumlah						287	1795

Berdasarkan perhitungan data baku dari kedua variabel, maka data akan dideskripsikan sebagai berikut:

Tabel 4.9
Data Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidimpuan TA. 2014/2015

No	Nama Mahasiswa	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	A	50	31	2500	961	1550
2	B	20	22	400	484	440
3	C	20	50	400	2500	1000
4	D	75	88	5625	7744	6864
5	E	63	69	3969	4761	4347
6	F	44	50	1936	2500	2200
7	G	44	50	1936	2500	2200
8	H	44	63	1936	3969	2772
9	I	50	56	2500	3136	2800
10	J	50	56	2500	3136	2800
11	K	44	63	1936	3969	2772
12	L	50	63	2500	3969	3150
13	M	50	63	2500	3969	3150
14	N	69	69	4761	4761	4761
15	O	44	50	1936	2500	2200
16	P	44	50	1936	2500	2200
17	Q	50	56	2500	3136	2800
18	R	63	63	3969	3969	3969
19	S	50	44	2500	1936	2200
20	T	50	56	2500	3136	2800
21	U	69	63	4761	3969	4347
22	V	63	69	3969	4761	4347
23	W	75	75	5625	5625	5625
24	X	63	56	3969	3136	3528
25	Y	75	75	5625	5625	5625
26	Z	88	88	7744	7744	7744
27	AB	80	63	6400	3969	5040
28	CD	63	69	3969	4761	4347
29	EF	44	50	1936	2500	2200
30	GH	80	75	6400	5625	6000
Jumlah		1674	1795	101138	113251	105778

1. Penguasaan Konsep Integral.

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap variabel independen (X) yakni penguasaan konsep Integral pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika dapat dilihat dari hasil berikut:

50 20 20 75 63 44 44 44 50 50
 44 50 50 69 44 44 50 63 50 50
 69 63 75 63 75 88 80 63 44 80

Melalui indikator yang ditetapkan diperoleh nilai terendah 20 dan tertinggi 88. Sedangkan nilai maksimal yang mungkin dicapai oleh siswa adalah 100 dimana nilai tengahnya 50. Dari hasil perhitungan yang diperoleh nilai rata-rata 57,5 median 53 dan modusnya 50. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.10
Rangkuman deskripsi data penguasaan konsep Integral
(variabel X)

No	Statistik	X
1	Nilai tertinggi	88
2	Nilai terendah	20
3	Mean	57,5
4	Median	53
5	Modus	50
6	Standar deviasi	14,96

Untuk mencari perhitungan Tabel 21 dapat dilihat pada lampiran 19

Selanjutnya data tentang penguasaan konsep integral dapat dilihat pada tabel distribusi frekuensi berikut ini:

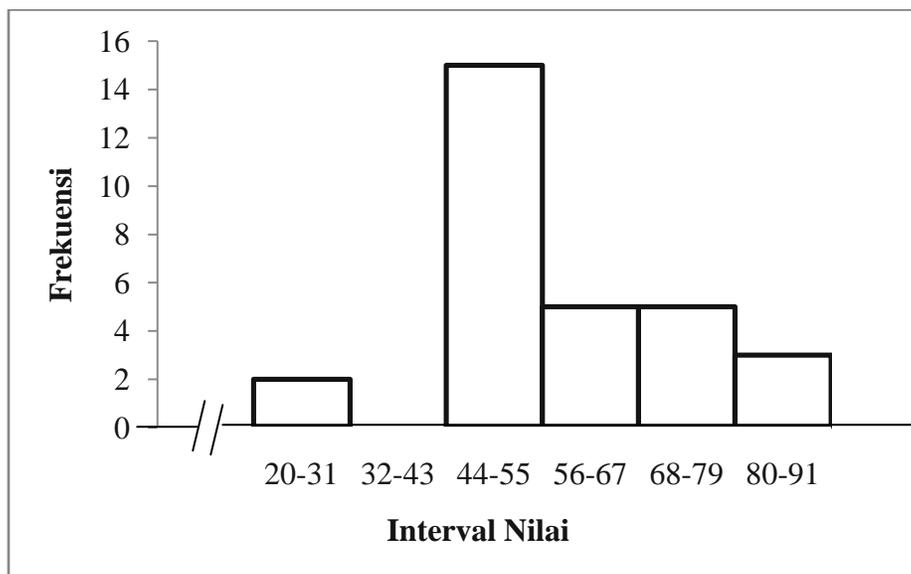
Tabel 4.11
Distribusi frekuensi penguasaan konsep integral (variabel X)

No	Interval kelas	Fi	Persentase %
1	20 – 31	2	6,66%
2	32 – 43	0	0%
3	44 – 55	15	50%
4	56 – 67	5	16,67%
5	68 – 79	5	16,67%
6	80 – 91	3	10%
Jumlah		30	100%

Untuk melihat perhitungan Tabel 22 dapat dilihat pada lampiran 19.

Dari tabel di atas maka diketahui dari interval 20 – 31 terdapat 2 orang dengan persentase 6,66%, interval 32 – 43 terdapat 0 orang dengan persentase 0%, interval 44 – 55 terdapat 15 orang dengan persentase 50%, interval 56 – 67 terdapat 5 orang dengan persentase 16,67%, interval 68 – 79 terdapat 5 orang dengan persentase 16,67%, dan interval 80 – 91 terdapat 3 orang dengan persentase 10%. Sehingga dapat disimpulkan dengan interval masing-masing terdapat 30 orang dan memiliki persentase keseluruhan 100%.

Untuk melengkapi penjelasan tentang gambaran penguasaan konsep Integral di atas dapat dilihat pada histogram berikut ini:



Gambar 4.1
Histogram Penguasaan Konsep Integral

2. Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II.

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap variabel dependen (Y) yakni kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa jurusan tadaris matematika dapat dilihat dari hasil berikut:

63 22 50 88 69 50 50 63 56 56
 63 63 63 69 50 50 56 63 44 56
 63 69 75 56 75 88 63 69 50 75

Melalui indikator yang ditetapkan diperoleh nilai terendah 22 dan tertinggi 88 Sedangkan nilai maksimal yang mungkin dicapai oleh siswa adalah 100 dimana nilai tengahnya 50 Dari hasil perhitungan yang diperoleh nilai rata-rata 58,7 median 67 dan modusnya 57,5. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.12
Rangkuman Deskripsi Data Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal
Analisis Kompleks II (Variabel Y)

No	Statistik	X
1	Nilai tertinggi	88
2	Nilai terendah	22
3	Mean	58,7
4	Median	67
5	Modus	57,5
6	Standar deviasi	13,71

Untuk mencari perhitungan Tabel 23 dapat dilihat pada lampiran 20

Selanjutnya data tentang kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II dapat dilihat pada tabel distribusi frekuensi berikut ini:

Tabel 4.13
Distribusi Frekuensi Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis
Kompleks II (Variabel Y)

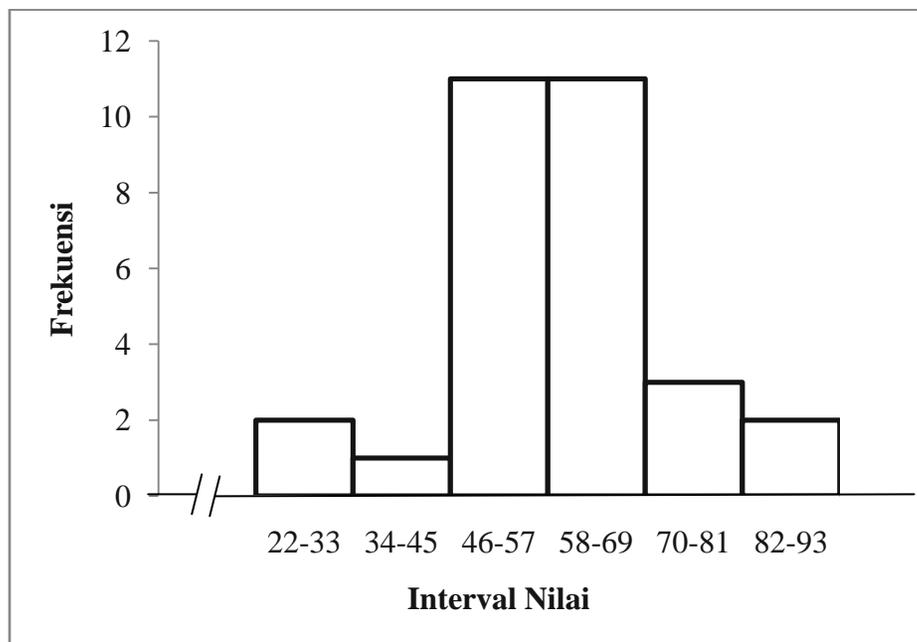
No	Interval kelas	Fi	Persentase %
1	22 – 33	2	6,67%
2	34 – 45	1	3,34%
3	46 – 57	11	36,66%
4	58 – 69	11	36,66%
5	70 – 81	3	10%
6	82 – 93	2	6,67%
Jumlah		30	100%

Untuk melihat perhitungan Tabel 24 dapat dilihat pada lampiran 20.

Dari tabel di atas maka diketahui dari interval 23 – 33 terdapat 2 orang dengan persentase 6,67%, interval 34 - 45 terdapat 1 orang dengan persentase 3,34%, interval 46 – 57 terdapat 11 orang dengan persentase 36,66%, interval 58 – 69 terdapat 11 orang dengan persentase 36,66%, interval 70 – 81 terdapat 3 orang dengan persentase 10%, dan interval 82 – 93 terdapat 2 orang dengan persentase 6,67%. Sehingga dapat disimpulkan

dengan interval masing-masing terdapat 30 orang dan memiliki persentase keseluruhan 100%.

Untuk melengkapi penjelasan tentang gambaran kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II di atas dapat dilihat pada histogram berikut ini:



Gambar 4.2
Histogram Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal
Analisis Kompleks II

C. Pengujian Hipotesis.

Seperti yang telah disebutkan pada bab II, bahwa hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini yaitu “Ada hubungan yang Signifikan antara Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan”.

Pengujian hipotesis Ada hubungan yang Signifikan antara Penguasaan Konsep Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan dilakukan dengan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

Tabel 4.14

Tabel Kerja Untuk Memperoleh Korelasi Product Moment Hubungan Penguasaan Konsep Integral Denga Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II Pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika Semester VI IAIN Padangsidempuan

No	Nama Mahasiswa	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	A	50	31	2500	961	1550
2	B	20	22	400	484	440
3	C	20	50	400	2500	1000
4	D	75	88	5625	7744	6864
5	E	63	69	3969	4761	4347
6	F	44	50	1936	2500	2200
7	G	44	50	1936	2500	2200
8	H	44	63	1936	3969	2772
9	I	50	56	2500	3136	2800
10	J	50	56	2500	3136	2800
11	K	44	63	1936	3969	2772
12	L	50	63	2500	3969	3150
13	M	50	63	2500	3969	3150

14	N	69	69	4761	4761	4761
15	O	44	50	1936	2500	2200
16	P	44	50	1936	2500	2200
17	Q	50	56	2500	3136	2800
18	R	63	63	3969	3969	3969
19	S	50	44	2500	1936	2200
20	T	50	56	2500	3136	2800
21	U	69	63	4761	3969	4347
22	V	63	69	3969	4761	4347
23	W	75	75	5625	5625	5625
24	X	63	56	3969	3136	3528
25	Y	75	75	5625	5625	5625
26	Z	88	88	7744	7744	7744
27	AB	80	63	6400	3969	5040
28	CD	63	69	3969	4761	4347
29	EF	44	50	1936	2500	2200
30	GH	80	75	6400	5625	6000
Jumlah		1674	1795	101138	113251	105778

Dari tabel di atas dapat dicari hasil dari r_{xy} dengan rumus korelasi *product moment*, yaitu sebagai berikut:

$$\sum X = 1674$$

$$\sum Y = 1795$$

$$\sum X^2 = 101138$$

$$\sum Y^2 = 113251$$

$$\sum XY = 105778$$

Maka:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{30(105778) - (1674)(1795)}{\sqrt{\{30(101138) - (1674)^2\}\{30(113251) - (1795)^2\}}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{3173340 - 3004830}{\sqrt{(3034140 - 2802276)(3397530 - 3222025)}} \\
&= \frac{168510}{\sqrt{(231864)(175505)}} \\
&= \frac{168510}{\sqrt{40693291320}} \\
&= \frac{168510}{201725,8} \\
&= 0,835
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas hasil yang diperoleh adalah 0,835. Sehingga r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} , dimana r_{tabel} nya 0,361 pada taraf 0,05 ($r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $0,835 > 0,361$). Jika koefisien korelasi yang dihasilkan sebesar 0,835 dihubungkan dengan pedoman interpretasi koefisien korelasi berada pada kategori “sangat kuat”.

Untuk menyatakan besar kecilnya kontribusi variabel X (penguasaan konsep integral) terhadap variabel Y (kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II) dapat ditentukan dengan rumus koefisien determinasi sebagai berikut:

$$KD = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

KD = nilai koefisien determinasi

r = nilai koefisien korelasi

Maka dapat dihitung:

$$KD = r^2 \times 100\%$$

$$KD = (0,835)^2 \times 100\%$$

$$KD = 0,697 \times 100\%$$

$$KD = 69,7\%$$

Adapun besarnya kontribusi variabel X (penguasaan konsep Integral) terhadap variabel Y (kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II) adalah sebesar 69,7%. Hal ini dapat dilihat dalam perhitungan hasil koefisien determinasi di atas.

Untuk menguji signifikansi hubungan variabel X dan Y dengan rumus :

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

keterangan:

t_{hitung} = nilai t

r = nilai koefisien korelasi

n = jumlah sampel

Maka dapat dihitung:

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$t_{hitung} = 0,835 \sqrt{\frac{30-2}{1-0,697}}$$

$$t_{hitung} = 0,835 \left(\sqrt{\frac{28}{0,303}} \right)$$

$$t_{hitung} = 0,835 (\sqrt{92,40})$$

$$t_{hitung} = 0,835 (9,61) = 8,02$$

Dapat dilihat dalam tabel untuk distribusi t, bahwa nilai t_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 yaitu sebesar 1,70.

Melalui uji signifikansi di atas diperoleh bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $8,02 > 1,70$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa “ada hubungan positif yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan”.

Dari hasil analisis dan pengujian hipotesis di atas menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan TA. 2014/2015.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan TA. 2014/2015. Adanya hubungan tersebut dapat dibuktikan dari perhitungan korelasi *product moment* dengan perolehan koefisien korelasi sebesar $r_{xy} = 0,835$. Hubungan kedua variabel dikategorikan

sangat kuat, dilihat dari rata-rata kedua variabel yaitu variabel X dengan rata-rata 57,5 dan rata-rata pada variabel Y sebesar 58,7. Walaupun nilai rata-rata yang diperoleh dari kedua variabel tidak terlalu tinggi, namun rata-ratanya hampir sama besar. Ini menunjukkan bahwa jika nilai dari variabel X rendah maka nilai dari variabel Y juga akan rendah dan sebaliknya jika nilai variabel Y tinggi, maka nilai yang diperoleh untuk variabel Y juga akan tinggi. Jadi terlihat hubungan positif dari kedua variabel.

Berdasarkan perolehan skor tersebut, maka diketahui r^2 sebesar 0,697 menunjukkan bahwa 69,7% variabel penguasaan konsep Integral memberikan pengaruh dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II. Sebanyak 30,3% kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika ditentukan oleh faktor selain dari integral.

Selain itu penguasaan konsep juga tidak hanya sebagai materi prasyarat untuk mata kuliah Analisis Kompleks, tetapi juga menjadi materi yang harus dikuasai oleh mahasiswa untuk mengikuti mata kuliah seperti Kalkulus Peubah Banyak dan Persamaan Diferensial.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang ditetapkan dalam metodologi penelitian. Namun untuk memperoleh hasil penelitian yang sempurna masih sangat sulit dicapai karena dalam melakukan penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan, akan tetapi penulis tetap berusaha untuk memperoleh hasil penelitian yang baik.

Adapun keterbatasan yang dihadapi penulis selama melakukan penelitian dan menyusun skripsi ini diantaranya:

1. Mahasiswa kurang menguasai konsep Integral sehingga ketika diberikan tes, hasilnya kurang memuaskan.
2. Dalam Analisis Kompleks II khususnya Integral Lintasan kompleks banyak memerlukan penguasaan materi prasyarat dalam menyelesaikan soal-soalnya, disini penulis hanya terbatas pada penguasaan konsep Integral saja sehingga masih banyak mahasiswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II karena dalam penyelesaiannya tidak hanya dibutuhkan penguasaan konsep Integral saja, ada beberapa faktor lain yang berhubungan dengan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II, yaitu seperti konsep turunan, persamaan garis, dan lain-lain.

Meskipun penulis menemui hambatan dalam melakukan penelitian, penulis tetap berusaha sekuat batin dan tenaga agar keterbatasan yang dihadapi tidak mengurangi makna penelitian ini. Akhirnya dengan segala upaya, kerja keras, dan bantuan semua pihak skripsi ini dapat diselesaikan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada skripsi ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan gambaran yang diperoleh dari hasil analisis yang dilakukan terhadap variabel penguasaan konsep Integral mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan TA. 2014/2015 memiliki rata-rata sebesar 57,5 yang dapat diinterpretasikan dalam kategori “cukup”
2. Berdasarkan gambaran yang diperoleh dari hasil analisis yang dilakukan terhadap variabel kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan TA. 2014/2015 memiliki nilai rata-rata sebesar 58,7 yang dapat diinterpretasikan dalam kategori “cukup”
3. Dari hasil analisis dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara penguasaan konsep Integral dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II pada mahasiswa Jurusan Tadris Matematika semester VI IAIN Padangsidempuan. Terbukti perhitungan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* ditemukan atau diperoleh nilai $r_{xy} = 0.835$ dengan kategori “sangat kuat” dan dilanjutkan dengan uji signifikan diperoleh $t_{hitung} = 8,02$ lebih besar dari $t_{tabel} = 1,70$ ($8,02 > 1,64$) pada taraf signifikan 95% atau tingkat kesalahan 5%.

B. Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka yang menjadi saran penulis dalam hal ini adalah:

1. Kepada mahasiswa disarankan untuk lebih meningkatkan penguasaan konsep terhadap materi integral, agar mudah dalam menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks II.
2. Kepada dosen matematika, agar lebih memperhatikan kesulitan dan kelemahan mahasiswa pada materi Integral dan Integral Lintasan Kompleks pada mata kuliah Analisis Kompleks II serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih baik dengan berbagai pendekatan dan menjadi dosen yang berkompeten.
3. Kepada stakeholder bagian kurikulum, agar memperhatikan penyusunan dalam pembuatan rencana mata kuliah yang berjenjang. Dimana mata kuliah yang dianggap menjadi prasyarat untuk matakuliah selanjutnya dibuat bertingkat. Ini diharapkan agar tidak ada lagi ketidakpahaman mahasiswa dalam mengikuti matakuliah selanjutnya.
4. Kepada Bapak rektor IAIN Padangsidempuan dan instansi terkait dengan dalam pendidikan agar dapat membimbing dosen dan mahasiswa khususnya dosen dan mahasiswa Jurusan Tadris Matematika dalam meningkatkan mutu pendidikan, serta mempersiapkan sarana maupun prasarana yang dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam mendukung proses perkuliahan.
5. Bagi penulis selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian yang lebih mendalam dan dengan sumber yang lebih luas lagi agar dapat dijadikan

suatu studi bagi mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan menyelesaikan soal-soal Analisis Kompleks khususnya yang membutuhkan penguasaan konsep Integral.

DAFTAR PUSTAKA

- A.D.Snider, *Fundamental Of Complex Analysis For Mathematics, Science, and Engineering*, USA: Prentice Hall Inc, 1976.
- Agus Susanta dan Rusli, *Model Pendekatan Heuristik pada Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*, *Jurnal Pendidikan*, Volume 4, No 1, Maret 2006.
- AkbarSutawidjaja, *Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Matematika*, *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, No. 3, Desember 2000.
- AnasSudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2008.
- AtwiSuparman, *Desain Intruksional*, Jakarta: PAU-PPAI-UT, 2001.
- BettyMarisi Tunip, *Penguasaan Konsep IPA dan Pajanannya dalam Interaksi Kelas di SD Negeri Kotamadya Medan*, *Jurnal Pendidikan*, Medan, 2000.
- BurhanBungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Prenada Media, 2005
- _____, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Kencana, 2005.
- Dahlan, *Meningkatkan Kemampuan dan Pemahaman Matematik Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Melalui Pendekatan Pembelajaran Open-Ended*, Disertasi: UPI Bandung.
- Dekdikbud, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2003.
- Depdiknas, *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*, Jakarta: Depdiknas, 2006.
- EdwinJ Purcell, *Kalkulus dan Geometri Analitik*, Jakarta: Erlangga, 1999.
- Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*, Jakarta: Rajawali Pers, 2013.
- ErmanSuherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: UPI, 2003.
- _____, *Strategi Pembelajaran Kontemporer*, Bandung: JICA-UPI, 2001.
- FajarShadiq, *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*, Yogyakarta: Depdiknas, 2004.

- FatkurRohman, "Hubungan Antara Penguasaan Konsep Dasar Diferensial Dan Integral Dengan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Kinematika Dengan Analisis Vektor Kelas XI SMA Dan MA Se-Kecamatan Buay Madang Kabupaten OKU Timur Tahun 2012/2013", Thesis, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, 2013.
- HamzahB. Uno, *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*, Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
- Hasbullah, *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2008
- Hindayanti Mustafidah, "Pengembangan Perangkat Lunak Komputer Untuk Mengevaluasi Soal Tes", dalam Jurnal Paedagogia, volume 12, No.1, Februari 2009.
- IqbalHasan, *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik*, Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2004.
- Jogiyanto, *Filosofi, Pendekatan, dan Penerapan Pembelajaran Metode Kasus*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2006.
- KokoMartono, *Kalkulus*, Jakarta: Erlangga, 1999.
- Lukman, "Silabus Pertemuan 7", http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196801281994021LUKMAN/silabus_anvek/Pertemuan7._pdf, diakses 11 Desember 2014 pukul 11.05 WIB
- Maria Goretti Adiyanti, "Mutu Pendidikan Matematika di Indonesia Rendah", <http://www.suaramerdeka.com/v1/index.php/read/news/2012/02/26/110642/Mutu-Pendidikan-Matematika-di-Indonesia-Rendah>, diakses 24 Nopember 2014 pukul 15.39 WIB
- NanaSudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2001.
- NuriRokhayati, "Peningkatan Penguasaan Konsep Matematika Melalui Model Pembelajaran Guided Discovery-Inquiry Pada Siswa Kelas VII SMPN 1 Sleman", skripsi, http://eprints.uny.ac.id2102/1/skripsi_Nuri_Rokhayati.pdf, diakses 24 Nopember 2014 pukul 15.14 WIB
- OemarHamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, Bandung: Bumi Aksara, 2010.
- Rambe, Paulina, "Hubungan Penguasaan Konsep Trigonometri Dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidimpuan TA.2011/2012", (Skripsi, IAIN Padangsidimpuan, 2013)

- Rangkuti, Ahmad Nizar, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Citapustaka Media, 2014.
- , *Statistik Untuk Penelitian Pendidikan*, Bandung: Citapustaka Media, 2014.
- Ratna Wilis Dahar, *Teori-teori Belajar*, Jakarta: Erlangga, 1989.
- Ruseffendi, *Pengajaran Matematika Modern untuk Orang Tua Murid, Guru dan SPG*, Bandung: Tarsito, 1980.
- Sugiono, *Statistik Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2006.
- Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2005.
- , *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- Sukarjo dan Ukim Komaruddin, *Landasan Pendidikan Konsep dan Aplikasinya*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2009.
- Sumardiyono, *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: PPPG, 2004.
- Sumarno, *Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi*, Bandung: ITB, 2003.
- Suparjo, "Hubungan Kausal Kemampuan Awal, Penguasaan Konsep Fungsi Aljabar, dan Penguasaan Konsep Hitung Integral dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal Terapan Hitung Integral", Thesis, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2009.
- Sutarto, *Buku Ajar Fisika (BAF) dengan Tugas Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) Sebagai Alat Bantu Penguasaan Konsep Fisika*, Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, No. 054, Mei 2005.
- Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran*, Bandung: Alfabeta, 2013.
- Tim Dosen Matematika, *Analisis Kompleks*, Medan: UNIMED, 2009.
- Tim Penyusun Kamus, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2002.
- Wahyudi dkk, "Pengaruh Problem Based Learning", http://repository.uksw.edu/jspui/bitstream/123456789/2528/2/LAPPEN_Wahyudi%20dkk_Pengaruh%20problem-based%20learning_BAB%20I.pdf, diakses 27 Nopember 2014 pukul 15.00 WIB
- Wardhani S., "Permasalahan Pembelajaran dan Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP". Disampaikan pada Penlok Widyaiswara Pendidikan Matematika Sekolah

dari LPMP se Indonesia, Yogyakarta:Depdiknas, Direktorat Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan, PPPG Matematika Yogyakarta, 2006.

WastiSoemanto, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 1998.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS PRIBADI

1. Nama : RESY HANNUR PULUNGAN
2. NIM : 11 330 0030
3. Tempat/Tanggal Lahir : Padangsidempuan, 05 Februari 1993
4. Alamat : Perumnas Pijorkoling, Padangsidempuan
Tenggara

B. PENDIDIKAN

1. Tahun 2005, tamat SDN 200515 Perumnas Pijorkoling
2. Tahun 2008, tamat MTsN Padangsidempuan
3. Tahun 2011, tamat MAN 2 Padangsidempuan
4. Tahun 2015, tamat IAIN Padangsidempuan

C. ORANG TUA

1. Ayah : Khoirunnas Pulungan
2. Ibu : Ratnida Hasibuan
3. Pekerjaan : Wiraswasta
5. Alamat : Perumnas Pijorkoling, Padangsidempuan Tenggara

Lampiran 1

**Data Daftar Nilai Penguasaan Konsep Integral
dan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II
Sub Materi Integral Lintasan Kompleks
Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Padangsidempuan T.A 2013**

No	Nama Mahasiswa	Nilai			
		Aspek Penguasaan Konsep Integral	Nilai Huruf	Aspek Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Analisis Kompleks II	Nilai Huruf
1	ASH	65	C	70	B
2	DKN	85	A	80	A
3	EKN	95	A	90	A
4	FP	70	B	60	C
5	IWPH	70	B	60	C
6	MRRS	65	C	60	C
7	MH	75	B	70	B
8	NH	75	B	70	B
9	NHJ	95	A	100	A
10	NKS	70	B	60	C
11	PS	65	C	60	C
12	PNAH	70	B	60	C
13	RMH	95	A	80	A
14	RHP	95	A	100	A
15	RS	80	A	60	C
16	RRH	65	C	60	C
17	SLSN	85	A	80	A
18	SMRH	70	B	60	C
19	SL	95	A	100	A
20	SAN	65	C	60	C
21	SR	80	A	80	A
22	WFTR	70	B	60	C
23	YN	95	A	90	A
24	ARS	90	A	70	B
25	AM	60	C	60	C
26	CD	80	A	70	B
27	FH	65	C	60	C
28	HJS	60	C	60	C

29	IH	70	B	60	C
30	ISN	60	C	50	D
31	IB	90	A	90	A
32	KHN	70	B	60	C
33	NAL	60	C	60	C
34	NAH	65	C	60	C
35	NK	60	C	60	C
36	NN	60	C	60	C
37	NSS	60	C	60	C
38	NH	60	C	60	C
39	RN	65	C	70	B
40	R	60	C	60	C
41	RS	65	C	60	C
42	RT	70	B	60	C
43	SKN	75	B	70	B
44	SKP	65	C	60	C
45	SRYN	70	B	70	B
46	SS	65	C	60	C
47	UDR	70	B	70	B
48	WSH	60	C	60	C
49	YPS	65	C	60	C
50	ZHL	60	C	60	C
51	AR	60	C	60	C
52	AMH	65	C	60	C
53	DN	60	C	70	B
54	DP	60	C	60	C
55	DPS	90	A	80	A
56	EF	60	C	60	C
57	ESN	60	C	60	C
58	ES	65	C	60	C
59	ERV	65	C	60	C
60	ESR	60	C	60	C
61	FH	65	C	60	C
62	HBB	60	C	60	C
63	IST	60	C	60	C
64	IH	65	C	70	B
65	KHN	60	C	60	C
66	LR	70	B	60	C
67	MU	65	C	60	C
68	MH	65	C	60	C
69	NHBBS	60	C	60	C

70	NHH	85	A	80	A
71	NHMD	80	A	60	C
72	NHMDH	65	C	60	C
73	PNH	60	C	60	C
74	RSL	70	B	60	C
75	RLS	70	B	60	C
76	RR	60	C	60	C
77	RFK	60	C	60	C
78	SH	60	C	60	C

Lampiran 2

UJI COBA INSTRUMEN TES PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL

A. Data Responden

Nama :

Lokal/Sem :

B. Petunjuk Pengisian

1. Tes ini hanya untuk keperluan penelitian ilmiah.
2. Baca setiap soal dengan seksama.
3. Jawablah soal ini sesuai dengan kemampuan Anda.
4. Jawablah soal ini pada lembar jawaban yang telah disediakan.
5. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut Anda lebih mudah

C. Soal

1. Jika $\frac{d}{dx}(2x^3 - 3x^2 + x) = 6x^2 - 6x + 1$. Maka carilah anti turunan dari $f(x) = 6x^2 - 6x + 1$
2. Sebuah kurva mempunyai persamaan $y = f(x)$, jika $f'(x) = 3x^2 + 2$ dan kurva melalui titik (2,5) maka hitunglah $f(x)$
3. Jika $\int g(x) dx = x^2 + 2x + C$ dan C konstanta. Maka carilah $g(x)$
4. Jika $F(x)$ adalah anti turunan dari $f(x)$ dan $f(x)$ terdefinisi pada selang $a \leq x \leq b$, maka hitunglah $\int_0^{\pi/2} (2x + \sin x) dx$
5. Hitunglah $\int_0^1 [x^2 + (x^2 + 1)^3] dx$
6. Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh parabola $y = x^2$ dan $y = 2x - x^2$
7. Suatu benda putar dirotasi terhadap sumbu x sejauh 360° dari daerah yang dibatasi oleh parabola $y = x^2$ dan $y = x$. Berapakah volume benda putar tersebut? Tunjukkan gambar yang dibentuk oleh parabola tersebut
8. Biaya marginal suatu perusahaan ditunjukkan oleh $MC = 4Q^2 - 3Q + 5$ dengan Q adalah banyaknya unit dan biaya tetap $k = 3$, k adalah konstanta. Tentukan persamaan biaya total (c)

Lampiran 3

KUNCI JAWABAN UJI COBA INSTRUMEN TES PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL

- Diketahui : $\frac{d}{dx}(2x^3 - 3x^2 + x) = 6x^2 - 6x + 1$
Ditanya : anti turunan $f(x) = 6x^2 - 6x + 1$?
Penyelesaian : $\int f(x) = 6x^2 - 6x + 1 \, dx$
$$= \frac{6}{3}x^3 - \frac{6}{2}x^2 + x + c$$
- Diketahui : $f'(x) = 3x^2 + 2$ dan kurva melalui titik (2,5)
Ditanya : $f(x)$?
Penyelesaian : $f(x) = \int 3x^2 + 2 \, dx$
$$= \frac{3}{3}x^3 + 2x + c$$
$$= x^3 + 2x + c$$
- Diketahui : $\int g(x) \, dx = x^2 + 2x + C$
Ditanya : $g(2)$?
Penyelesaian : $\int g(x) \, dx = x^2 + 2x + C$
$$g(x) = 2x + 2$$
$$g(2) = 2(2) + 2$$
$$= 4 + 2$$
$$= 6$$
- Diketahui : $F(x) =$ anti turunan dari $f(x)$ dengan selang $a \leq x \leq b$
Ditanya : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x + \sin x) \, dx$
Penyelesaian : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x + \sin x) \, dx = x^2 + (-\cos x) \Big|_0^{\frac{\pi}{2}}$
$$= x^2 - \cos x \Big|_0^{\frac{\pi}{2}}$$
$$= \left[\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \cos \frac{\pi}{2} \right] - [0^2 - \cos 0]$$
$$= [(90)^2 - 0] - [0 - 1]$$
$$= 8100 + 1$$
$$= 8101$$
- Diketahui : $f(x) = x^2 + (x^2 + 1)^3$
Ditanya : $\int_0^1 [x^2 + (x^2 + 1)^3] \, dx$
Penyelesaian : $\int_0^1 x^2 \, dx + \int_0^1 (x^2 + 1)^3 \, dx$
Mis: $u = x^2 + 1$

$$du = 2x \, dx$$

$$dx = \frac{du}{2}$$

$$\int (x^2 + 1)^3 dx = \int u^3 \frac{du}{2}$$

$$= \frac{1}{2} \frac{1}{4} u^4$$

$$= \frac{1}{8} (x^2 + 1)^4$$

$$\int_0^1 [x^2 + (x^2 + 1)^3] dx = \left[\frac{1}{3} x^3 + \frac{1}{8} (x^2 + 1)^4 \right]_0^1$$

$$= \left[\frac{1}{3} (1)^3 + \frac{1}{8} (1^2 + 1)^4 \right] - \left[\frac{1}{3} (0) + \frac{1}{8} (0^2 + 1)^4 \right]$$

$$= \left[\frac{1}{3} + \frac{1}{8} (2)^4 \right] - \left[0 + \frac{1}{8} (1)^4 \right]$$

$$= \left[\frac{1}{3} + \frac{16}{8} \right] - \left[\frac{1}{8} \right]$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{16}{8} - \frac{1}{8}$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{15}{8}$$

$$= \frac{8}{24} + \frac{15}{24}$$

$$= \frac{23}{24}$$

6. Diketahui : $y = x^2$ dan $y = 2x - x^2$

Ditanya : luas daerah yang dibatasi oleh parabola

Penyelesaian: $x^2 = 2x - x^2$

$$2x^2 - 2x = 0$$

$$2x(x - 1) = 0$$

$$x = 0 \text{ atau } x = 1$$

$$L = \int_0^1 x^2 - (2x - x^2) dx$$

$$= \int_0^1 2x^2 - 2x dx$$

$$= \left[\frac{2}{3} x^3 - x^2 \right]_0^1$$

$$= \left[\frac{2}{3} (1) - (1)^2 \right] - \left[\frac{2}{3} (0) - (0)^2 \right]$$

$$= \frac{2}{3} - 1 - 0$$

$$= -\frac{1}{3}$$

7. Diketahui : rotasi benda putar 360°

$$y = x^2 \text{ dan } y = x$$

Ditanya : Volume benda putar

Penyelesaian : $x^2 = x$

$$\begin{aligned}
x^2 - x &= 0 \\
x(x-1) &= 0 \\
x &= 0 \text{ atau } x = 1 \\
V &= \pi \int_0^1 (x^2 - (x^2)^2) dx \\
&= \pi \int_0^1 (x^2 - x^4) dx \\
&= \pi \left[\frac{1}{3} x^3 - \frac{1}{5} x^5 \right]_0^1 \\
&= \pi \left[\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) - (0) \right] \\
&= \frac{2}{15} \pi
\end{aligned}$$

8. Diketahui : $MC = 4Q^2 - 3Q + 5$

$$k = 3$$

Ditanya : persamaan biaya total (C)

$$\begin{aligned}
\text{Penyelesaian : } C &= \int MC \, dQ \\
&= \int (4Q^2 - 3Q + 5) dQ \\
&= \frac{4}{3} Q^3 - \frac{3}{2} Q^2 + 5Q + k
\end{aligned}$$

Jadi persamaan biaya totalnya adalah

$$C = \frac{4}{3} Q^3 - \frac{3}{2} Q^2 + 5Q + 3$$

Lampiran 4

UJI COBA INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL- SOAL ANALISIS KOMPLEKS II

A. Data Responden

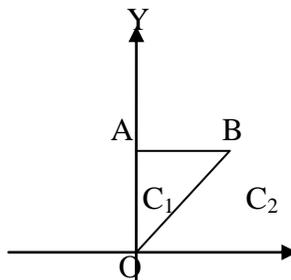
Nama :
Lokal/Sem :

B. Petunjuk Pengisian

1. Tes ini hanya untuk keperluan penelitian ilmiah
2. Baca setiap soal dengan seksama
3. Jawablah soal ini sesuai dengan kemampuan Anda
4. Jawablah soal ini pada lembar jawaban yang telah disediakan
5. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut Anda lebih mudah

C. Soal

1. Jika $A = (3x^2 - 6yz)i + (2y + 3xz)j + (1 - 4xyz^2)k$, hitunglah $\int_C \bar{A} dr$ dari $(0,0,0)$ sampai $(1,1,1)$ sepanjang lintasan C: $x = t$, $y = t^2$ dan $z = t^3$
2. Tentukan besarnya usaha dalam gerakan suatu partikel yang menjalani lintasan suatu putaran ellips C dibidang xy, jika ellips tersebut berpusat di titik awal dengan sumbu panjang 4 dan sumbu pendek 3, dan jika medan gayanya diberikan oleh
$$\bar{F} = (3x - 4y + 2z)i + (4x + 2y - 3z^2)j + (2xz - 4y^2 + z^3)k$$
3. Jika C lingkaran $|z|=1$ dengan arah positif, dan $f(z)$ suatu cabang dari $z^{-1+i} = e^{(1+i)i\theta}$ ($|z| > 0$, $0 < \arg(z) < 2\pi$) hitunglah $\int_C f(z) dz$
4. Misalkan C_1 dinotasikan sebagai garis OAB seperti terlihat pada gambar berikut:



Dengan $f(x) = y - x - 3ix^2$ ($z = x + iy$), berdasarkan gambar tersebut diperoleh
$$\int_{C_1} f(z) dz = \int_{QA} f(z) dz + \int_{AB} f(z) dz$$
 dan jika C_2 dinotasikan dengan

segmen garis OB pada garis $y = x$ dan diperoleh $\int_{C_2} f(z) dz$. Maka hitunglah

$$\int_C f(z) dz$$

5. Nyatakan kurva $y = x^2$ dari $(0,0)$ ke $(1,2)$ dalam $z = z(t)$
6. Hitunglah integral dari $f(z) = \frac{1}{z}$, C : lingkaran dengan jari-jari 1 berpusat di $(0,0)$ dengan arah positif.
7. Jika $f(z) = y - x + 6ix^2$ dan terdiri atas 2 penggal garis dari $z = 0$ sampai $z = i$ dan dari $z = i$ sampai $z = 1+i$. Hitunglah $\int_C f(z) dz$
8. Jika titik $(0,3)$ dan $(2,4)$ pada parabola berkaitan dengan $t = 0$ dan $t = 1$. Maka hitunglah $\int_{(0,3)}^{(2,4)} (2y + x^2) dx + (3x - y) dy$ sepanjang parabola $x = 2t$, $y = t$

Lampiran 5

KUNCI JAWABAN UJI COBA INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL ANALISIS KOMPLEKS II

1. Diketahui : $A = (3x^2 - 6yz)i + (2y + 3xz)j + (1 - 4xyz^2)k$
 $x = t, y = t^2$ dan $z = t^3$

Ditanya : $\int_C \bar{A} dr$ dari (0,0,0) sampai (1,1,1) sepanjang lintasan C

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\int_C \bar{A} dr &= \int_0^1 \{3(t^2) - 6(t^2)(t^3)\}dt + \{2(t^2) + 3(t)(t^3)\}d(t^2) + \{1 - 4(t)(t^2)(t^3)^2\}d(t^3) \\ &= \int_0^1 (3t^2 - 6t^5)dt + (2t^2 + 3t^4)2t dt + (4t^9)3t^2 dt \\ &= \int_0^1 (3t^2 - 6t^5)dt + (4t^3 + 6t^5)dt + (12t^{11})dt \\ &= \int_0^1 (3t^2 + 4t^3 + 12t^{11})dt \\ &= t^3 + t^4 + t^{12} \Big|_0^1 \\ &= (1+1+1) - (0) \\ &= 3\end{aligned}$$

2. Diketahui : ellips berpusat di titik awal

sumbu panjang 4 dan sumbu pendek 3

$$\bar{F} = (3x - 4y + 2z)i + (4x + 2y - 3z^2)j + (2xz - 4y^2 + z^3)k$$

Ditanya : besar usaha dalam gerakan suatu partikel

Penyelesaian : pada bidang $z = 0$

$$\begin{aligned}\bar{F} &= (3x - 4y + 2z)i + (4x + 2y - 3z^2)j + (2xz - 4y^2 + z^3)k \\ &= (3x - 4y)i + (4x + 2y)j + (-4y^2)k\end{aligned}$$

$$dr = (dxi) + (dyj)$$

$$\begin{aligned}\int_C \bar{F} dr &= \int_C (3x - 4y)i + (4x + 2y)j - 4y^2k(dx + dy) \\ &= \int_C (3x - 4y)dx + (4x + 2y)dy\end{aligned}$$

Persamaan parameter ellips $x = 4 \cos t, y = 3 \sin t, t = 0$ sampai $t = 2\pi$

$$\int_0^{2\pi} \{3(4 \cos t) - 4(3 \sin t)\}(-4 \sin t)dt + \{4(4 \cos t) + 2(3 \sin t)\}(3 \cos t)dt$$

$$\int_0^{2\pi} (12 \cos t - 12 \sin t)(-4 \sin t)dt + (16 \cos t + 6 \sin t)(3 \cos t) dt$$

$$\int_0^{2\pi} (-48 \sin t \cos t + 48 \sin^2 t)dt + (48 \cos^2 t + 18 \sin t \cos t)dt$$

$$\int_0^{2\pi} (-30 \sin t \cos t + 48 (\sin^2 t + \cos^2 t)) dt$$

$$\int_0^{2\pi} (-30 \sin t \cos t + 48) dt$$

$$\int_0^{2\pi} (-\sin 30 t + 48) dt$$

$$-\left(-\frac{1}{30} \cos 30 t + 48 t\right) \Big|_0^{2\pi}$$

$$\frac{1}{30} \cos 30 t + 48 t \Big|_0^{2\pi}$$

$$\left(\frac{1}{30} + 48(2\pi)\right) - \left(\frac{1}{30} + 0\right)$$

$$96\pi$$

3. Diketahui : $|z| = 1$

$$z^{-1+i} = e^{(i+1)i\theta}$$

$$|z| > 0, 0 < \arg(z) < 2\pi$$

Ditanya : $\int_C f(z) dz$

$$\begin{aligned} \text{Penyelesaian : } \int_C f(z) dz &= \int_0^{2\pi} f(e^{i\theta}) i e^{i\theta} d\theta \\ &= \int_0^{2\pi} e^{(-1+i)i\theta} i e^{i\theta} d\theta \\ &= \int_0^{2\pi} e^{-i\theta - \theta} i e^{i\theta} d\theta \\ &= i \int_0^{2\pi} e^{-i\theta} e^{-\theta} e^{i\theta} d\theta \\ &= i \int_0^{2\pi} e^{-\theta} d\theta \\ &= i(-e^{-\theta}) \Big|_0^{2\pi} \\ &= -i e^{-\theta} \Big|_0^{2\pi} \\ &= -i e^{-2\pi} - (i e^{-0}) \\ &= -i e^{-2\pi} + i \\ &= i(1 - e^{-2\pi}) \end{aligned}$$

4. Diketahui : $f(x) = y - x - 3ix^2$ ($z = x + iy$)

Pada lintasan OA dapat dipresentasikan dengan parameter $z = 0 + iy$

($0 \leq y \leq 1$) dan $x = 0$

Pada lintasan AB, $z = x + i$ ($0 \leq x \leq 1$)

Segmen OB, $y = x$ dengan parameter $z = x + ix$

Ditanya : $\int_C f(z) dz$

$$\text{Penyelesaian : } \int_{OA} f(z) dz = \int_0^1 yi \, dy$$

$$= \frac{1}{2} y^2 i \Big|_0^1$$

$$= \frac{1}{2} (1)^2 i - 0$$

$$= \frac{1}{2} i$$

$$\int_{AB} f(z) dz = \int_0^1 (1 - x - 3ix^2) dx$$

$$= x - \frac{1}{2} x^2 - \frac{3}{3} ix^3 \Big|_0^1$$

$$= 1 - \frac{1}{2} - i - 0$$

$$= \frac{1}{2} - i$$

$$\int_{C_1} f(z) dz = \frac{1}{2} i + \left(\frac{1}{2} - i \right)$$

$$= \frac{1}{2} i + \frac{1}{2} - i$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} i$$

$$\int_{C_2} f(z) dz = \int_0^1 -3ix^2(1+i) dx$$

$$= \int_0^1 -3ix^2 - 3i^2 x^2 \, dx$$

$$= \int_0^1 -3ix^2 + 3x^2 \, dx$$

$$= -\frac{3}{3} x^3 i + \frac{3}{3} x^3 \Big|_0^1$$

$$= -x^3 i + x^3 \Big|_0^1$$

$$= -i + 1 - 0$$

$$= 1 - i$$

$$\int_C = \int_{C_1} - \int_{C_2}$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} i - (1 - i)$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} i - 1 + i$$

$$= -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} i$$

5. Diketahui : kurva $y = x^2$ dari $(0,0)$ ke $(1,2)$

Ditanya : nyatakan dalam $z = z(t)$

Penyelesaian : $z = x + iy$ $x(t) = t$

$$z(t) = x(t) + i(y(t))$$

$$= t + it$$

$$\begin{aligned} \text{Karena } y &= x^2 \\ &= t + it^2 \end{aligned}$$

6. Diketahui : C = lingkaran dengan jari-jari 1 berpusat di $(0,0)$ dengan arah positif.

$$\text{Ditanya : } \int_C f(z) = \frac{1}{z}$$

$$\begin{aligned} \text{Penyelesaian : } z(t) &= z_0 + re^{it} \\ &= 0 + 1 e^{it} \\ &= e^{it} \end{aligned}$$

$$z'(t) = ie^{it} dt$$

$$\begin{aligned} \int_C f(z) &= \frac{1}{z} \\ &= \int_0^{2\pi} \frac{1}{e^{it}} ie^{it} dt \\ &= \int_0^{2\pi} i dt \\ &= it \Big|_0^{2\pi} \\ &= 2\pi i \end{aligned}$$

7. Diketahui : $f(x) = y - x + 6ix^2$ ($z = x+iy$)

Titik dari $z = 0$ sampai $z = i$,

Dilanjutkan dari $z = i$ sampai $z = 1+i$

$$\text{Ditanya : } \int_C f(z) dz$$

$$\text{Penyelesaian : } \int_{O_A} f(z) dz = \int_0^1 yi dy$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} y^2 i \Big|_0^1 \\ &= \frac{1}{2} (1)^2 i - 0 \\ &= \frac{1}{2} i \end{aligned}$$

$$\int_{AB} f(z) dz = \int_0^1 (1 - x + 6ix^2) dx$$

$$\begin{aligned} &= x - \frac{1}{2} x^2 + \frac{6}{3} ix^3 \Big|_0^1 \\ &= 1 - \frac{1}{2} + 2i - 0 \\ &= \frac{1}{2} + 2i \end{aligned}$$

$$\int_{C_1} f(z) dz = \frac{1}{2} i + \left(\frac{1}{2} + 2i \right)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} i + \frac{1}{2} + 2i \\ &= \frac{1}{2} + \frac{5}{2} i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\int_{C_2} f(z)dz &= \int_0^1 6ix^2(1+i)dx \\
&= \int_0^1 6ix^2 + 6i^2x^2 dx \\
&= \int_0^1 6ix^2 - 6x^2 dx \\
&= \left. \frac{6}{3}x^3i - \frac{6}{3}x^3 \right|_0^1 \\
&= 2x^3i - 2x^3 \Big|_0^1 \\
&= 2i - 2 - 0 \\
&= 2i - 2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\int_C &= \int_{C_1} - \int_{C_2} \\
&= \frac{1}{2} + \frac{5}{2}i - (2i - 2) \\
&= \frac{1}{2} + \frac{5}{2}i - 2i + 2 \\
&= \frac{5}{2} + \frac{1}{2}i
\end{aligned}$$

8. Diketahui : titik (0,3) dan (2,4) pada parabola

$t = 0$ dan $t = 1$.

$x = 2t$, $y = t$

$dx = 2 dt$, $dy = 1 dt$

Ditanya : $\int_{(0,3)}^{(2,4)} (2y + x^2)dx + (3x - y)dy$

Penyelesaian : $\int_{(0,3)}^{(2,4)} (2y + x^2)dx + (3x - y)dy$

$$\int_{t=0}^1 \{2(t) + (2t)^2\} 2dt + \{3(2t) - t\}1 dt$$

$$\int_0^1 (2t + 4t^2)2dt + (6t - t)dt$$

$$\int_0^1 4t + 8t^2 + 5t dt$$

$$\int_0^1 (8t^2 + 9t) dt$$

$$= \left. \frac{8}{3}t^3 + \frac{9}{2}t^2 \right|_0^1$$

$$= \left\{ \frac{8}{3}(1) + \frac{9}{2}(1) \right\} - 0$$

$$= \frac{8}{3} + \frac{9}{2}$$

$$= \frac{43}{6}$$

Lampiran 8

INSTRUMEN PENELITIAN TES PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL

A. Data Responden

Nama :
Lokal/Sem :

B. Petunjuk Pengisian

1. Tes ini hanya untuk keperluan penelitian ilmiah.
2. Baca setiap soal dengan seksama.
3. Jawablah soal ini sesuai dengan kemampuan Anda.
4. Jawablah soal ini pada lembar jawaban yang telah disediakan.
5. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut Anda lebih mudah

C. Soal

1. Sebuah kurva mempunyai persamaan $y = f(x)$, jika $f'(x) = 3x^2 + 2$ dan kurva melalui titik (2,5) maka hitunglah $f(x)$
2. Jika $F(x)$ adalah anti turunan dari $f(x)$ dan $f(x)$ terdefinisi pada selang $a \leq x \leq b$, maka hitunglah $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x + \sin x) dx$
3. Suatu benda putar dirotasi terhadap sumbu x sejauh 360° dari daerah yang dibatasi oleh parabola $y = x^2$ dan $y = x$. Berapakah volume benda putar tersebut? Tunjukkan gambar yang dibentuk oleh parabola tersebut
4. Biaya marginal suatu perusahaan ditunjukkan oleh $MC = 4Q^2 - 3Q + 5$ dengan Q adalah banyaknya unit dan biaya tetap $k = 3$, k adalah konstanta. Tentukan persamaan biaya total (c)

Lampiran 9

KUNCI JAWABAN INSTRUMEN TES PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL

1. Diketahui : $f'(x) = 3x^2 + 2$ dan kurva melalui titik (2,5)

Ditanya : $f(x)$?

$$\begin{aligned}\text{Penyelesaian : } f(x) &= \int 3x^2 + 2 \, dx \\ &= \frac{3}{3}x^3 + 2x + c \\ &= x^3 + 2x + c\end{aligned}$$

2. Diketahui : $F(x)$ = anti turunan dari $f(x)$ dengan selang $a \leq x \leq b$

Ditanya : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x + \sin x) \, dx$

$$\begin{aligned}\text{Penyelesaian : } \int_0^{\frac{\pi}{2}} (2x + \sin x) \, dx &= x^2 + (-\cos x) \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} \\ &= x^2 - \cos x \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} \\ &= \left[\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \cos \frac{\pi}{2} \right] - [0^2 - \cos 0] \\ &= [(90)^2 - 0] - [0 - 1] \\ &= 8100 + 1 \\ &= 8101\end{aligned}$$

3. Diketahui : rotasi benda putar 360°

$$y = x^2 \text{ dan } y = x$$

Ditanya : Volume benda putar

$$\begin{aligned}\text{Penyelesaian : } x^2 &= x \\ x^2 - x &= 0 \\ x(x-1) &= 0 \\ x &= 0 \text{ atau } x = 1 \\ V &= \pi \int_0^1 (x^2 - (x^2)^2) \, dx \\ &= \pi \int_0^1 (x^2 - x^4) \, dx \\ &= \pi \left[\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{5}x^5 \right]_0^1 \\ &= \pi \left[\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right) - (0) \right] \\ &= \frac{2}{15} \pi\end{aligned}$$

4. Diketahui : $MC = 4Q^2 - 3Q + 5$

$$k = 3$$

Ditanya : persamaan biaya total (C)

$$\begin{aligned}\text{Penyelesaian : } C &= \int MC \, dQ \\ &= \int (4Q^2 - 3Q + 5) \, dQ \\ &= \frac{4}{3}Q^3 - \frac{3}{2}Q^2 + 5Q + k\end{aligned}$$

Jadi persamaan biaya totalnya adalah

$$C = \frac{4}{3}Q^3 - \frac{3}{2}Q^2 + 5Q + 3$$

Lampiran 10

INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL ANALISIS KOMPLEKS II

A. Data Responden

Nama :
Lokal/Sem :

B. Petunjuk Pengisian

1. Tes ini hanya untuk keperluan penelitian ilmiah
2. Baca setiap soal dengan seksama
3. Jawablah soal ini sesuai dengan kemampuan Anda
4. Jawablah soal ini pada lembar jawaban yang telah disediakan
5. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut Anda lebih mudah

C. Soal

1. Jika $A = (3x^2-6yz)i+(2y+3xz)j+(1-4xyz^2)k$, hitunglah $\int_C \bar{A} dr$ dari $(0,0,0)$ sampai $(1,1,1)$ sepanjang lintasan $C: x = t, y = t^2$ dan $z = t^3$
2. Hitunglah integral dari $f(z) = \frac{1}{z}$, C : lingkaran dengan jari-jari 1 berpusat di $(0,0)$ dengan arah positif.
3. Jika $f(z) = y-x+6ix^2$ dan terdiri atas 2 penggal garis dari $z = 0$ sampai $z = i$ dan dari $z = i$ sampai $z = 1+i$. Hitunglah $\int_C f(z)dz$
4. Jika titik $(0,3)$ dan $(2,4)$ pada parabola berkaitan dengan $t = 0$ dan $t = 1$. Maka hitunglah $\int_{(0,3)}^{(2,4)} (2y + x^2)dx + (3x - y)dy$ sepanjang parabola $x = 2t, y = t$

Lampiran 11

KUNCI JAWABAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL ANALISIS KOMPLEKS II

1. Diketahui : $A = (3x^2 - 6yz)i + (2y + 3xz)j + (1 - 4xyz^2)k$
 $x = t, y = t^2$ dan $z = t^3$

Ditanya : $\int_C \bar{A} dr$ dari (0,0,0) sampai (1,1,1) sepanjang lintasan C

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\int_C \bar{A} dr &= \int_0^1 \{3(t^2) - 6(t^2)(t^3)\}dt + \{2(t^2) + 3(t)(t^3)\}d(t^2) + \{1 - 4(t)(t^2)(t^3)^2\}d(t^3) \\ &= \int_0^1 (3t^2 - 6t^5)dt + (2t^2 + 3t^4)2t dt + (4t^9)3t^2 dt \\ &= \int_0^1 (3t^2 - 6t^5)dt + (4t^3 + 6t^5)dt + (12t^{11})dt \\ &= \int_0^1 (3t^2 + 4t^3 + 12t^{11})dt \\ &= t^3 + t^4 + t^{12} \Big|_0^1 \\ &= (1+1+1) - (0) \\ &= 3\end{aligned}$$

2. Diketahui : C = lingkaran dengan jari-jari 1 berpusat di (0,0) dengan arah positif.

Ditanya : $\int_C f(z) = \frac{1}{z}$

Penyelesaian : $z(t) = z_0 + re^{it}$
 $= 0 + 1 e^{it}$
 $= e^{it}$

$$z'(t) = ie^{it} dt$$

$$\begin{aligned}\int_C f(z) &= \frac{1}{z} \\ &= \int_0^{2\pi} \frac{1}{e^{it}} ie^{it} dt \\ &= \int_0^{2\pi} i dt \\ &= it \Big|_0^{2\pi} \\ &= 2\pi i\end{aligned}$$

3. Diketahui : $f(x) = y - x + 6ix^2$ ($z = x+iy$)

Titik dari $z = 0$ sampai $z = i$,

Dilanjutkan dari $z = i$ sampai $z = 1+i$

Ditanya : $\int_C f(z)dz$

Penyelesaian : $\int_{OA} f(z)dz = \int_0^1 yi dy$

$$= \frac{1}{2}y^2i \Big|_0^1$$

$$= \frac{1}{2}(1)^2i - 0$$

$$= \frac{1}{2}i$$

$$\int_{AB} f(z)dz = \int_0^1 (1 - x + 6ix^2)dx$$

$$= x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{6}{3}ix^3 \Big|_0^1$$

$$= 1 - \frac{1}{2} + 2i - 0$$

$$= \frac{1}{2} + 2i$$

$$\int_{C_1} f(z)dz = \frac{1}{2}i + \left(\frac{1}{2} + 2i\right)$$

$$= \frac{1}{2}i + \frac{1}{2} + 2i$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{5}{2}i$$

$$\int_{C_2} f(z)dz = \int_0^1 6ix^2(1 + i)dx$$

$$= \int_0^1 6ix^2 + 6i^2x^2 dx$$

$$= \int_0^1 6ix^2 - 6x^2 dx$$

$$= \frac{6}{3}x^3i - \frac{6}{3}x^3 \Big|_0^1$$

$$= 2x^3i - 2x^3 \Big|_0^1$$

$$= 2i - 2 - 0$$

$$= 2i - 2$$

$$\int_C = \int_{C_1} - \int_{C_2}$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{5}{2}i - (2i - 2)$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{5}{2}i - 2i + 2$$

$$= \frac{5}{2} + \frac{1}{2}i$$

4. Diketahui : titik (0,3) dan (2,4) pada parabola

$t = 0$ dan $t = 1$.

$x = 2t$, $y = t$

$dx = 2 dt$, $dy = 1 dt$

$$\text{Ditanya : } \int_{(0,3)}^{(2,4)} (2y + x^2)dx + (3x - y)dy$$

$$\text{Penyelesaian : } \int_{(0,3)}^{(2,4)} (2y + x^2)dx + (3x - y)dy$$

$$\int_{t=0}^1 \{2(t) + (2t)^2\} 2dt + \{3(2t) - t\}1 dt$$

$$\int_0^1 (2t + 4t^2)2dt + (6t - t)dt$$

$$\int_0^1 4t + 8t^2 + 5t dt$$

$$\int_0^1 (8t^2 + 9t) dt$$

$$= \frac{8}{3}t^3 + \frac{9}{2}t^2 \Big|_0^1$$

$$= \left\{ \frac{8}{3}(1) + \frac{9}{2}(1) \right\} - 0$$

$$= \frac{8}{3} + \frac{9}{2}$$

$$= \frac{43}{6}$$

Lampiran 12

HASIL UJI COBA VALIDITAS BUTIR SOAL INTEGRAL

No	Nama	Nomor butir instrumen								ΣY Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	AR	4	4	4	4	4	3	3	3	29	91
2	CD	4	4	4	4	4	2	3	3	28	88
3	DKN	4	3	3	4	4	1	1	2	22	69
4	DP	4	4	4	4	4	3	2	4	29	91
5	EKN	4	4	4	4	4	4	2	3	29	91
6	FP	4	3	4	4	4	1	1	3	24	75
7	N	4	4	4	4	4	3	3	4	30	94
8	NH	4	4	4	4	4	2	2	3	27	84
9	NHM	4	4	4	3	4	1	0	2	22	69
10	RLS	4	4	3	3	4	1	0	2	21	66
11	SLSN	4	4	4	3	4	2	1	2	24	75
12	SL	4	4	4	4	4	4	3	4	31	97
13	SRH	4	3	4	3	4	2	1	2	23	72
14	W	4	3	4	4	4	1	0	2	22	69
15	YN	4	4	4	4	4	3	3	4	30	94
16	RS	4	4	4	4	4	0	1	3	24	75
17	DPL	4	3	3	3	3	0	1	3	20	63
18	ASH	4	3	3	3	4	0	0	2	19	60
19	RMH	4	4	4	4	4	3	3	3	29	91
20	PNAH	3	3	3	4	4	1	1	3	22	69
ΣX (Jumlah)		79	73	75	74	79	37	31	57	505	
		0,198	0,691	0,684	0,654	0,320	0,902	0,921	0,784		

Cara mengubah skor ke dalam bentuk nilai adalah sebagai berikut:

Untuk responden nomor 1:

$$\text{Nilai} = \frac{\Sigma \text{skor menta } h}{\Sigma \text{skor maksimal ideal}} \times 100.$$

$$\text{Nilai} = \frac{29}{32} \times 100$$

$$= 90,6 = 91$$

Lampiran 13

PERHITUNGAN VALIDITAS UJI COBA INSTRUMEN TES PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL

Skor Butir Instrumen																						
X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	Y	X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_4^2	X_5^2	X_6^2	X_7^2	X_8^2	Y^2	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_4Y	X_5Y	X_6Y
4	4	4	4	3	3	3	29	16	16	16	16	16	9	9	9	841	116	116	116	116	116	87
4	4	4	4	2	3	3	28	16	16	16	16	16	4	9	9	784	112	112	112	112	112	56
3	3	4	4	1	1	2	22	16	9	9	16	16	1	1	4	484	88	66	66	88	88	22
4	4	4	4	3	2	4	29	16	16	16	16	16	9	4	16	841	116	116	116	116	116	87
4	4	4	4	4	2	3	29	16	16	16	16	16	16	4	9	841	116	116	116	116	116	116
3	4	4	4	1	1	3	24	16	9	16	16	16	1	1	9	576	96	72	96	96	96	24
4	4	4	4	3	3	4	30	16	16	16	16	16	9	9	16	900	120	120	120	120	120	90
4	4	4	4	2	2	3	27	16	16	16	16	16	4	4	9	729	108	108	108	108	108	54
4	4	3	4	1	0	2	22	16	16	16	9	16	1	0	4	484	88	88	88	66	88	22
4	4	3	4	1	0	2	21	16	16	9	9	16	1	0	4	441	84	84	63	63	84	21
4	4	3	4	2	1	2	24	16	16	16	9	16	4	1	4	576	96	96	96	72	96	48
4	4	4	4	4	3	4	31	16	16	16	16	16	16	9	16	961	124	124	124	124	124	124
3	4	3	4	2	1	2	23	16	9	16	9	16	4	1	4	529	92	69	92	69	92	46
3	4	4	4	1	0	2	22	16	9	16	16	16	1	0	4	484	88	66	88	88	88	22
4	4	4	4	3	3	4	30	16	16	16	16	16	9	9	16	900	120	120	120	120	120	90
4	4	4	4	0	1	3	24	16	16	16	16	16	0	1	9	576	96	96	96	96	96	0
3	3	3	3	0	1	3	20	16	9	9	9	9	0	1	9	400	80	60	60	60	60	0
3	3	3	4	0	0	2	19	16	9	9	9	16	0	0	4	361	76	57	57	57	76	0
4	4	4	4	3	3	3	29	16	16	16	16	16	9	9	9	841	116	116	116	116	116	87
3	3	4	4	1	1	3	22	9	9	9	16	16	1	1	9	484	66	66	66	88	88	22
73	75	74	79	37	31	57	505	313	271	285	278	313	99	73	173	13033	1998	1868	1916	1891	2000	1018

Validitas item nomor 1

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{20(1998) - (79)(505)}{\sqrt{\{20(313) - (79)^2\}\{20(13033) - (505)^2\}}}$$

$$= \frac{39960 - 39895}{\sqrt{\{6260 - 6241\}\{260660 - 255025\}}}$$

$$= \frac{65}{\sqrt{(19)(5635)}}$$

$$= \frac{65}{\sqrt{107065}}$$

$$= \frac{65}{327,2079}$$

$$= 0,198$$

Lampiran 14

HASIL UJI COBA VALIDITAS BUTIR SOAL ANALISIS KOMPLEKS II

No	Nama	Nomor butir instrumen								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	AR	3	3	4	3	4	4	4	4	29	91
2	CD	4	3	4	3	4	3	4	3	28	88
3	DKN	2	2	3	2	4	2	3	2	20	63
4	DP	4	4	4	3	4	3	4	3	29	91
5	EKN	3	3	4	3	4	3	3	3	26	81
6	FP	3	2	4	2	4	3	3	2	23	72
7	N	4	4	4	4	4	4	4	3	31	97
8	NH	3	3	3	3	4	3	3	3	25	78
9	NHM	3	2	3	2	4	2	3	2	21	66
10	RLS	2	2	3	2	4	2	3	2	20	63
11	SLSN	2	2	3	1	4	2	2	3	19	60
12	SL	4	4	4	4	4	4	3	4	31	97
13	SRH	2	2	3	2	4	3	2	2	20	63
14	W	1	2	3	2	4	2	2	2	18	57
15	YN	4	3	4	3	4	4	3	3	28	88
16	RS	2	2	3	2	4	3	2	2	20	63
17	DPL	2	2	2	1	4	3	2	2	18	57
18	ASH	1	2	2	1	3	2	1	2	14	44
19	RMH	3	3	3	3	4	4	3	4	27	84
20	PNAH	1	1	2	2	4	3	2	3	18	57
Jumlah		53	51	65	48	79	59	56	54	465	
		0,924	0,894	0,850	0,927	0,428	0,781	0,858	0,742		

Cara mengubah skor ke dalam bentuk nilai adalah sebagai berikut:

Untuk responden nomor 1:

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor menta h}}{\sum \text{skor maksimal ideal}} \times 100.$$

$$\text{Nilai} = \frac{29}{32} \times 100$$

$$= 90,6 = 91$$

Lampiran 15

PERHITUNGAN VALIDITAS UJI COBA INSTRUMEN
TES KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL ANALISIS
KOMPLEKS II

Skor Butir Instrumen

X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	X ₄ ²	X ₅ ²	X ₆ ²	X ₇ ²	X ₈ ²	Y ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₃ Y	X ₄ Y	X ₅ Y	X ₆ Y	X ₇ Y	X ₈ Y
3	4	3	4	4	4	4	29	9	9	16	9	16	16	16	16	841	87	87	116	87	116	116		
3	4	3	4	3	4	3	28	16	9	16	9	16	9	16	9	784	112	84	112	84	112	84		
2	3	2	4	2	3	2	20	4	4	9	4	16	4	9	4	400	40	40	60	40	80	40		
4	4	3	4	3	4	3	29	16	16	16	9	16	9	16	9	841	116	116	116	87	116	87		
3	4	3	4	3	3	3	26	9	9	16	9	16	9	9	9	676	78	78	104	78	104	78		
2	4	2	4	3	3	2	23	9	4	16	4	16	9	9	4	529	69	46	96	46	96	69		
4	4	4	4	4	4	3	31	16	16	16	16	16	16	16	9	961	124	124	124	124	124	124		
3	3	3	4	3	3	3	25	9	9	9	9	16	9	9	9	625	75	75	75	75	100	75		
2	3	2	4	2	3	2	21	9	4	9	4	16	4	9	4	441	63	42	63	42	84	42		
2	3	2	4	2	3	2	20	4	4	9	4	16	4	9	4	400	40	40	60	40	80	40		
2	3	1	4	2	2	3	19	4	4	9	1	16	4	4	9	361	38	38	57	19	76	38		
4	4	4	4	4	3	4	31	16	16	16	16	16	16	9	16	961	124	124	124	124	124	124		
2	3	2	4	3	2	2	20	4	4	9	4	16	9	4	4	400	40	40	60	40	80	60		
2	3	2	4	2	2	2	18	1	4	9	4	16	4	4	4	324	18	36	54	36	72	36		
3	4	3	4	4	3	3	28	16	9	16	9	16	16	9	9	784	112	84	112	84	112	112		
2	3	2	4	3	2	2	20	4	4	9	4	16	9	4	4	400	40	40	60	40	80	60		
2	2	1	4	3	2	2	18	4	4	4	1	16	9	4	4	324	36	36	36	18	72	54		
2	2	1	3	2	1	2	14	1	4	4	1	9	4	1	4	196	14	28	28	14	42	28		
3	3	3	4	4	3	4	27	9	9	9	9	16	16	9	16	729	81	81	81	81	108	108		
1	2	2	4	3	2	3	18	1	1	4	4	16	9	4	9	324	18	18	36	36	72	54		
51	65	48	79	59	56	54	465	161	143	221	130	313	185	170	156	11301	1325	1275	1576	1195	1850	1429		

Validitas item nomor 1

$$\begin{aligned}r_{xy} &= \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \\r_{xy} &= \frac{20(1325) - (53)(465)}{\sqrt{\{20(161) - (53)^2\}\{20(11301) - (465)^2\}}} \\&= \frac{26500 - 24645}{\sqrt{\{3220 - 2809\}\{226020 - 216225\}}} \\&= \frac{1855}{\sqrt{(411)(9795)}} \\&= \frac{1855}{\sqrt{4025745}} \\&= \frac{1855}{2006,426} \\&= 0,924\end{aligned}$$

Lampiran 16

**HASIL UJI COBA RELIABILITAS TES
PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL**

No	Nama	Skor Butir Instrumen																	
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X _{tot}	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	X ₄ ²	X ₅ ²	X ₆ ²	X ₇ ²	X ₈ ²	X _{tot} ²
1	AR	4	4	4	4	4	3	3	3	29	16	16	16	16	16	9	9	9	841
2	CD	4	4	4	4	4	2	3	3	28	16	16	16	16	16	4	9	9	784
3	DKN	4	3	3	4	4	1	1	2	22	16	9	9	16	16	1	1	4	484
4	DP	4	4	4	4	4	3	2	4	29	16	16	16	16	16	9	4	16	841
5	EKN	4	4	4	4	4	4	2	3	29	16	16	16	16	16	16	4	9	841
6	FP	4	3	4	4	4	1	1	3	24	16	9	16	16	16	1	1	9	576
7	N	4	4	4	4	4	3	3	4	30	16	16	16	16	16	9	9	16	900
8	NH	4	4	4	4	4	2	2	3	27	16	16	16	16	16	4	4	9	729
9	NHM	4	4	4	3	4	1	0	2	22	16	16	16	9	16	1	0	4	484
10	RLS	4	4	3	3	4	1	0	2	21	16	16	9	9	16	1	0	4	441
11	SLSN	4	4	4	3	4	2	1	2	24	16	16	16	9	16	4	1	4	576
12	SL	4	4	4	4	4	4	3	4	31	16	16	16	16	16	16	9	16	961
13	SRH	4	3	4	3	4	2	1	2	23	16	9	16	9	16	4	1	4	529
14	W	4	3	4	4	4	1	0	2	22	16	9	16	16	16	1	0	4	484
15	YN	4	4	4	4	4	3	3	4	30	16	16	16	16	16	9	9	16	900
16	RS	4	4	4	4	4	0	1	3	24	16	16	16	16	16	0	1	9	576
17	DP	4	3	3	3	3	0	1	3	20	16	9	9	9	9	0	1	9	400
18	ASH	4	3	3	3	4	0	0	2	19	16	9	9	9	16	0	0	4	361
19	RMH	4	4	4	4	4	3	3	3	29	16	16	16	16	16	9	9	9	841
20	PNAH	3	3	3	4	4	1	1	3	22	9	9	9	16	16	1	1	9	484
Jumlah		79	73	75	74	79	37	31	57	505	313	271	285	278	313	99	73	173	13033

Lampiran 17

PERHITUNGAN RELIABILITAS PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL

$$\sum x_1 = 79 \quad \sum x_2 = 73 \quad \sum x_1^2 = 313 \quad \sum x_2^2 = 271$$

$$\sum x_3 = 75 \quad \sum x_4 = 74 \quad \sum x_3^2 = 285 \quad \sum x_4^2 = 278$$

$$\sum x_5 = 79 \quad \sum x_6 = 37 \quad \sum x_5^2 = 313 \quad \sum x_6^2 = 99$$

$$\sum x_7 = 31 \quad \sum x_8 = 57 \quad \sum x_7^2 = 73 \quad \sum x_8^2 = 173$$

$$\sum x_{tot} = 505 \quad \sum x_{tot}^2 = 13033$$

$$\sigma_{b1} = \frac{\sum X_1^2}{N} - \left(\frac{\sum X_1}{N}\right)^2$$

$$= \frac{313}{20} - \left(\frac{79}{20}\right)^2$$

$$= 15,65 - \frac{6241}{400}$$

$$= 15,65 - 15,6025$$

$$= 0,0475$$

$$\sigma_{b2} = \frac{\sum X_2^2}{N} - \left(\frac{\sum X_2}{N}\right)^2$$

$$= \frac{271}{20} - \left(\frac{73}{20}\right)^2$$

$$= 13,55 - \frac{5329}{400}$$

$$= 13,55 - 13,3225$$

$$= 0,2275$$

$$\sigma_{b3} = \frac{\sum X_3^2}{N} - \left(\frac{\sum X_3}{N}\right)^2$$

$$\begin{aligned} &= \frac{285}{20} - \left(\frac{75}{20}\right)^2 \\ &= 14,25 - \frac{5625}{400} \\ &= 14,25 - 14,0625 \\ &= 0.1875 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{b4} &= \frac{\sum X_4^2}{N} - \left(\frac{\sum X_4}{N}\right)^2 \\ &= \frac{278}{20} - \left(\frac{74}{20}\right)^2 \\ &= 13,9 - \frac{5476}{400} \\ &= 13,9 - 13,69 \\ &= 0.21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{b5} &= \frac{\sum X_5^2}{N} - \left(\frac{\sum X_5}{N}\right)^2 \\ &= \frac{313}{20} - \left(\frac{79}{20}\right)^2 \\ &= 15,65 - \frac{6241}{400} \\ &= 15,65 - 15,6025 \\ &= 0.0475 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{b6} &= \frac{\sum X_6^2}{N} - \left(\frac{\sum X_6}{N}\right)^2 \\ &= \frac{99}{20} - \left(\frac{37}{20}\right)^2 \end{aligned}$$

$$= 4,95 - \frac{1369}{400}$$

$$= 4,95 - 3,4225$$

$$= 1.5275$$

$$\sigma_{b7} = \frac{\sum X_7^2}{N} - \left(\frac{\sum X_7}{N}\right)^2$$

$$= \frac{73}{20} - \left(\frac{31}{20}\right)^2$$

$$= 3,65 - \frac{961}{400}$$

$$= 3,65 - 2,4025$$

$$= 1.2475$$

$$\sigma_{b8} = \frac{\sum X_8^2}{N} - \left(\frac{\sum X_8}{N}\right)^2$$

$$= \frac{173}{20} - \left(\frac{57}{20}\right)^2$$

$$= 8,65 - \frac{3249}{400}$$

$$= 8,65 - 8,1225$$

$$= 0,5275$$

$$\sigma_{btot} = \frac{\sum X_{tot}^2}{N} - \left(\frac{\sum X_{tot}}{N}\right)^2$$

$$= \frac{13033}{20} - \left(\frac{505}{20}\right)^2$$

$$= 651,65 - \frac{255025}{400}$$

$$= 651,65 - 637,5625$$

$$= 14,0875$$

$$\sum \sigma_b^2 = 0,0475 + 0,2275 + 0,1875 + 0,21 + 0,0475 + 1,5275 + 1,2475 + 0,5275$$

$$= 4,0225$$

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$= \left(\frac{8}{8-1} \right) \left(1 - \frac{4,0225}{14,0875} \right)$$

$$= \frac{8}{7} (1 - 0,2855368234)$$

$$= 1.1428571429 (0,7144631766)$$

$$= 0.8165293447 \text{ (Reliabel)}$$

Lampiran 18

HASIL UJI COBA RELIABILITAS TES KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL ANALISIS KOMPLEKS II

No	Nama	Skor Butir Instrumen																		
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X _{tot}	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	X ₄ ²	X ₅ ²	X ₆ ²	X ₇ ²	X ₈ ²	X _{tot} ²	
1	AR	3	3	4	3	4	4	4	4	29	9	9	16	9	16	16	16	16	16	841
2	CD	4	3	4	3	4	3	4	3	28	16	9	16	9	16	9	16	9	16	784
3	DKN	2	2	3	2	4	2	3	2	20	4	4	9	4	16	4	9	4	4	400
4	DP	4	4	4	3	4	3	4	3	29	16	16	16	9	16	9	16	9	16	841
5	EKN	3	3	4	3	4	3	3	3	26	9	9	16	9	16	9	9	9	9	676
6	FP	3	2	4	2	4	3	3	2	23	9	4	16	4	16	9	9	4	4	529
7	N	4	4	4	4	4	4	4	3	31	16	16	16	16	16	16	16	16	9	961
8	NH	3	3	3	3	4	3	3	3	25	9	9	9	9	16	9	9	9	9	625
9	NHM	3	2	3	2	4	2	3	2	21	9	4	9	4	16	4	9	4	4	441
10	RLS	2	2	3	2	4	2	3	2	20	4	4	9	4	16	4	9	4	4	400
11	SLSN	2	2	3	1	4	2	2	3	19	4	4	9	1	16	4	4	9	9	361
12	SL	4	4	4	4	4	4	3	4	31	16	16	16	16	16	16	9	16	16	961
13	SRH	2	2	3	2	4	3	2	2	20	4	4	9	4	16	9	4	4	4	400
14	W	1	2	3	2	4	2	2	2	18	1	4	9	4	16	4	4	4	4	324
15	YN	4	3	4	3	4	4	3	3	28	16	9	16	9	16	16	9	9	9	784
16	RS	2	2	3	2	4	3	2	2	20	4	4	9	4	16	9	4	4	4	400
17	DP	2	2	2	1	4	3	2	2	18	4	4	4	1	16	9	4	4	4	324
18	ASH	1	2	2	1	3	2	1	2	14	1	4	4	1	9	4	1	4	4	196
19	RMH	3	3	3	3	4	4	3	4	27	9	9	9	9	16	16	9	16	16	729
20	PNAH	1	1	2	2	4	3	2	3	18	1	1	4	4	16	9	4	9	9	324
Jumlah		53	51	65	48	79	59	56	54	465	161	143	221	130	313	185	170	156	156	11301

Lampiran 19

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL ANALISIS KOMPLEKS II.

$$\begin{array}{ll} \sum x_1 = 53 & \sum x_2 = 51 & \sum x_1^2 = 161 & \sum x_2^2 = 143 \\ \sum x_3 = 65 & \sum x_4 = 48 & \sum x_3^2 = 221 & \sum x_4^2 = 130 \\ \sum x_5 = 79 & \sum x_6 = 59 & \sum x_5^2 = 313 & \sum x_6^2 = 185 \\ \sum x_7 = 56 & \sum x_8 = 54 & \sum x_7^2 = 170 & \sum x_8^2 = 156 \\ \sum x_{tot} = 465 & & \sum x_{tot}^2 = 11301 \end{array}$$

$$\sigma_{b1}^2 = \frac{\sum X_1^2}{N} - \left(\frac{\sum X_1}{N}\right)^2$$

$$= \frac{161}{20} - \left(\frac{53}{20}\right)^2$$

$$= 8.05 - \frac{2809}{400}$$

$$= 8.05 - 7.0225$$

$$= 1.0275$$

$$\sigma_{b2}^2 = \frac{\sum X_2^2}{N} - \left(\frac{\sum X_2}{N}\right)^2$$

$$= \frac{143}{20} - \left(\frac{51}{20}\right)^2$$

$$= 7.15 - \frac{2601}{400}$$

$$= 7.15 - 6.5025$$

$$= 0.6475$$

$$\begin{aligned}
\sigma_{b3}^2 &= \frac{\sum X_3^2}{N} - \left(\frac{\sum X_3}{N}\right)^2 \\
&= \frac{221}{20} - \left(\frac{65}{20}\right)^2 \\
&= 11.05 - \frac{4225}{400} \\
&= 11.05 - 10.5625 \\
&= 0.4875
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sigma_{b4}^2 &= \frac{\sum X_4^2}{N} - \left(\frac{\sum X_4}{N}\right)^2 \\
&= \frac{130}{20} - \left(\frac{48}{20}\right)^2 \\
&= 6.5 - \frac{2304}{400} \\
&= 6.5 - 5.76 \\
&= 0.74
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sigma_{b5}^2 &= \frac{\sum X_5^2}{N} - \left(\frac{\sum X_5}{N}\right)^2 \\
&= \frac{313}{20} - \left(\frac{79}{20}\right)^2 \\
&= 15.65 - \frac{6241}{400} \\
&= 15.65 - 15.6025 \\
&= 0.0475
\end{aligned}$$

$$\sigma_{b6}^2 = \frac{\sum X_6^2}{N} - \left(\frac{\sum X_6}{N}\right)^2$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{185}{20} - \left(\frac{59}{20}\right)^2 \\
&= 9.25 - \frac{3481}{400} \\
&= 9.25 - 8.7025 \\
&= 0.5475
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sigma_{b7}^2 &= \frac{\sum X_7^2}{N} - \left(\frac{\sum X_7}{N}\right)^2 \\
&= \frac{170}{20} - \left(\frac{56}{20}\right)^2 \\
&= 8.5 - \frac{3136}{400} \\
&= 8.5 - 7.84 \\
&= 0.66
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sigma_{b8}^2 &= \frac{\sum X_8^2}{N} - \left(\frac{\sum X_8}{N}\right)^2 \\
&= \frac{156}{20} - \left(\frac{54}{20}\right)^2 \\
&= 7.8 - \frac{2916}{400} \\
&= 7.8 - 7.29 \\
&= 0.51
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sigma_{btot} &= \frac{\sum X_{tot}^2}{N} - \left(\frac{\sum X_{tot}}{N}\right)^2 \\
&= \frac{11301}{20} - \left(\frac{465}{20}\right)^2
\end{aligned}$$

$$= 565.05 - \frac{216225}{400}$$

$$= 565.05 - 540.5625$$

$$= 24.4875$$

$$\sum \sigma_b^2 = 1.0275 + 0.6475 + 0.4875 + 0.74 + 0.0475 + 0.5475 + 0.66 + 0.51$$

$$= 4.6675$$

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$= \left(\frac{8}{8-1} \right) \left(1 - \frac{4.6675}{24.4875} \right)$$

$$= \frac{8}{7} (1 - 0.1906074528)$$

$$= 1.1428571429 (0.8093925472)$$

$$= 0.925020054 \text{ (Reliabel)}$$

Lampiran 20**DATA PERHITUNGAN UJI COBA INSTRUMEN TES PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL UNTUK TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA**

No	Nama	Nomor butir instrumen								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	AR	4	4	4	4	4	3	3	3	29	91
2	CD	4	4	4	4	4	2	3	3	28	88
3	DKN	4	3	3	4	4	1	1	2	22	69
4	DP	4	4	4	4	4	3	2	4	29	91
5	EKN	4	4	4	4	4	4	2	3	29	91
6	FP	4	3	4	4	4	1	1	3	24	75
7	N	4	4	4	4	4	3	3	4	30	94
8	NH	4	4	4	4	4	2	2	3	27	84
9	NHM	4	4	4	3	4	1	0	2	22	69
10	RLS	4	4	3	3	4	1	0	2	21	66
11	SLSN	4	4	4	3	4	2	1	2	24	75
12	SL	4	4	4	4	4	4	3	4	31	97
13	SRH	4	3	4	3	4	2	1	2	23	72
14	W	4	3	4	4	4	1	0	2	22	69
15	YN	4	4	4	4	4	3	3	4	30	94
16	RS	4	4	4	4	4	0	1	3	24	75
17	DPL	4	3	3	3	3	0	1	3	20	63
18	ASH	4	3	3	3	4	0	0	2	19	60
19	RMH	4	4	4	4	4	3	3	3	29	91
20	PNAH	3	3	3	4	4	1	1	3	22	69
Jumlah		79	73	75	74	79	37	31	57	505	

A. Kelompok atas

No	Nama Mahasiswa	Skor Nomor Soal								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	SL	4	4	4	4	4	4	3	4	31	97
2	N	4	4	4	4	4	3	3	4	30	94
3	YN	4	4	4	4	4	3	3	4	30	94
4	AR	4	4	4	4	4	3	3	3	29	91
5	DP	4	4	4	4	4	3	2	4	29	91
6	EKN	4	4	4	4	4	4	2	3	29	91
7	RMH	4	4	4	4	4	3	3	3	29	91
8	CD	4	4	4	4	4	2	3	3	28	88
9	NH	4	4	4	4	4	2	2	3	27	84
10	FP	4	3	4	4	4	1	1	3	24	75
Jumlah		40	39	40	40	40	28	25	34		

B. Kelompok Bawah

No	Nama Mahasiswa	Skor Nomor Soal								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	SLSN	4	4	4	3	4	2	1	2	24	75
2	RS	4	4	4	4	4	0	1	3	24	75
3	SRH	4	3	4	3	4	2	1	2	23	72
4	DKN	4	3	3	4	4	1	1	2	22	69
5	NHM	4	4	4	3	4	1	0	2	22	69
6	W	4	3	4	4	4	1	0	2	22	69
7	PNAH	3	3	3	4	4	1	1	3	22	69
8	RLS	4	4	3	3	4	1	0	2	21	66
9	DPL	4	3	3	3	3	0	1	3	20	63
10	ASH	4	3	3	3	4	0	0	2	19	60
Jumlah		39	34	35	34	39	9	6	23		

C. Perhitungan Daya Pembeda Soal

$$\text{Rumus yang digunakan adalah } DP = \frac{A-B}{N(S_{maks} - S_{min})}$$

$$\text{Untuk soal nomor 1: } DP = \frac{40-39}{10(4-3)}$$

$$= \frac{1}{10}$$

$$= 0,10 \text{ (daya pembeda jelek)}$$

Dengan cara yang sama diperoleh daya beda setiap soal, berikut ini adalah daya beda masing-masing item soal:

No Item	A	B	S _{Maks}	S _{Min}	N	Daya Beda	Interpretasi
1	40	39	4	3	10	0,10	Jelek
2	39	34	4	3	10	0,50	Baik
3	40	35	4	3	10	0,50	Baik
4	40	34	4	3	10	0,60	Baik
5	40	39	4	3	10	0,10	Jelek
6	28	9	4	0	10	0,475	Baik
7	25	6	3	0	10	0,63	Baik
8	34	23	4	2	10	0,55	Baik

D. Perhitungan Tingkat Kesukaran

$$\text{Rumus yang digunakan adalah } TK = \frac{A+B-(2NS_{min})}{2N(S_{mak} - S_{min})}$$

$$\text{Untuk soal nomor 1: } TK = \frac{40+39-(2 \times 10 \times 3)}{2 \times 10(4-3)}$$

$$= \frac{79-60}{20}$$

$$= \frac{19}{20}$$

$$= 0,95 \text{ (soal mudah)}$$

Dengan cara yang sama diperoleh tingkat kesukaran setiap item soal,
berikut ini tingkat kesukaran masing-masing item soal:

No Item	A	B	S_{Maks}	S_{Min}	N	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	40	39	4	3	10	0,95	Mudah
2	39	34	4	3	10	0,65	Sedang
3	40	35	4	3	10	0,75	Mudah
4	40	34	4	3	10	0,70	Sedang
5	40	39	4	3	10	0,95	Mudah
6	28	9	4	0	10	0,462	Sedang
7	25	6	3	0	10	0,516	Sedang
8	34	23	4	2	10	0,425	Sedang

Lampiran 21**DATA PERHITUNGAN UJI COBA INSTRUMEN TES
KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL ANALISIS KOMPLEKS II
UNTUK TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA**

No	Nama	Nomor butir instrumen								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	AR	3	3	4	3	4	4	4	4	29	91
2	CD	4	3	4	3	4	3	4	3	28	88
3	DKN	2	2	3	2	4	2	3	2	20	63
4	DP	4	4	4	3	4	3	4	3	29	91
5	EKN	3	3	4	3	4	3	3	3	26	81
6	FP	3	2	4	2	4	3	3	2	23	72
7	N	4	4	4	4	4	4	4	3	31	97
8	NH	3	3	3	3	4	3	3	3	25	78
9	NHM	3	2	3	2	4	2	3	2	21	66
10	RLS	2	2	3	2	4	2	3	2	20	63
11	SLSN	2	2	3	1	4	2	2	3	19	60
12	SL	4	4	4	4	4	4	3	4	31	97
13	SRH	2	2	3	2	4	3	2	2	20	63
14	W	1	2	3	2	4	2	2	2	18	57
15	YN	4	3	4	3	4	4	3	3	28	88
16	RS	2	2	3	2	4	3	2	2	20	63
17	DP	2	2	2	1	4	3	2	2	18	57
18	ASH	1	2	2	1	3	2	1	2	14	44
19	RMH	3	3	3	3	4	4	3	4	27	84
20	PNAH	1	1	2	2	4	3	2	3	18	57
Jumlah		53	51	65	48	79	59	56	54	465	

A. Kelompok Atas

No	Nama Mahasiswa	Skor Nomor Soal								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	N	4	4	4	4	4	4	4	3	31	97
2	SL	4	4	4	4	4	4	3	4	31	97
3	AR	3	3	4	3	4	4	4	4	29	91
4	DP	4	4	4	3	4	3	4	3	29	91
5	CD	4	3	4	3	4	3	4	3	28	88
6	YN	4	3	4	3	4	4	3	3	28	88
7	RMH	3	3	3	3	4	4	3	4	27	84
8	EKN	3	3	4	3	4	3	3	3	26	81
9	NH	3	3	3	3	4	3	3	3	25	78
10	FP	3	2	4	2	4	3	3	2	23	72
Jumlah		35	32	38	31	40	35	34	32		

B. Kelompok Bawah

No	Nama Mahasiswa	Skor Nomor Soal								Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	NHM	3	2	3	2	4	2	3	2	21	66
2	DKN	2	2	3	2	4	2	3	2	20	63
3	RLS	2	2	3	2	4	2	3	2	20	63
4	RS	2	2	3	2	4	3	2	2	20	63
5	SRH	2	2	3	2	4	3	2	2	20	63
6	SLSN	2	2	3	1	4	2	2	3	19	60
7	W	1	2	3	2	4	2	2	2	18	57
8	DPL	2	2	2	1	4	3	2	2	18	57
9	PNAH	1	1	2	2	4	3	2	3	18	57
10	ASH	1	2	2	1	4	2	1	2	14	44
Jumlah		18	19	27	17	39	24	22	22		

C. Perhitungan Daya Pembeda Soal

$$\text{Rumus yang digunakan adalah } DP = \frac{A-B}{N(S_{maks} - S_{min})}$$

$$\begin{aligned}\text{Untuk soal nomor 1: } DP &= \frac{35-18}{10(4-1)} \\ &= \frac{17}{30} \\ &= 0,56 \text{ (daya pembeda baik)}\end{aligned}$$

Dengan cara yang sama diperoleh daya beda setiap soal, berikut ini adalah daya beda masing-masing item soal:

No Item	A	B	S _{Maks}	S _{Min}	N	Daya Beda	Interpretasi
1	35	18	4	1	10	0,56	Baik
2	32	19	4	1	10	0,43	Baik
3	38	27	4	2	10	0,55	Baik
4	31	17	4	3	10	0,46	Baik
5	40	39	4	3	10	0,10	Jelek
6	35	24	4	2	10	0,55	Baik
7	34	22	4	1	10	0,40	Cukup
8	32	22	4	2	10	0,50	Baik

D. Perhitungan Tingkat Kesukaran

$$\text{Rumus yang digunakan adalah } TK = \frac{A+B-(2NS_{min})}{2N(S_{mak} - S_{min})}$$

$$\begin{aligned}\text{Untuk soal nomor 1: } TK &= \frac{35+18-(2 \times 10 \times 1)}{2 \times 10(4-1)} \\ &= \frac{53-20}{60} \\ &= \frac{33}{60} \\ &= 0,550 \text{ (soal sedang)}\end{aligned}$$

Dengan cara yang sama diperoleh tingkat kesukaran setiap item soal,

berikut ini tingkat kesukaran masing-masing item soal:

No Item	A	B	S_{Maks}	S_{Min}	N	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	35	18	4	1	10	0,550	Sedang
2	32	19	4	1	10	0,516	Sedang
3	38	27	4	2	10	0,625	Sedang
4	31	17	4	3	10	0,460	Sedang
5	40	39	4	3	10	0,950	Mudah
6	35	24	4	2	10	0,475	Sedang
7	34	22	4	1	10	0,600	Sedang
8	32	22	4	2	10	0,350	Sedang

Lampiran 22

**DATA BAKU PENGUASAAN KONSEP INTEGRAL
(VARIABEL X)**

No	Nama Mahasiswa	Skor item soal				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4		
1	A	0	4	4	0	8	50
2	B	0	3	0	0	3	20
3	C	0	3	0	0	3	20
4	D	4	4	4	0	12	75
5	E	4	3	3	0	10	63
6	F	4	3	0	0	7	44
7	G	4	3	0	0	7	44
8	H	4	3	0	0	7	44
9	I	4	4	0	0	8	50
10	J	4	4	0	0	8	50
11	K	4	3	0	0	7	44
12	L	4	4	0	0	8	50
13	M	4	4	0	0	8	50
14	N	4	3	4	0	11	69
15	O	3	3	0	1	7	44
16	P	2	3	1	1	7	44
17	Q	4	2	0	2	8	50
18	R	3	2	3	2	10	63
19	S	2	3	2	1	8	50
20	T	0	3	4	1	8	50
21	U	3	2	4	2	11	69
22	V	4	2	4	0	10	63
23	W	4	4	0	4	12	75
24	X	0	4	3	3	10	63
25	Y	3	3	3	3	12	75
26	Z	4	3	4	3	14	88
27	AB	2	4	4	3	13	80
28	CD	4	3	2	1	10	63
29	EF	0	2	4	1	7	44
30	GH	4	3	2	4	13	80
Jumlah						267	1674

Lampiran 23

**DATA BAKU KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL-SOAL
ANALISIS KOMPLEKS II**

No	Nama Mahasiswa	Skor				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4		
1	A	0	3	1	1	5	31
2	B	0	4	0	0	4	22
3	C	0	4	0	4	8	50
4	D	3	4	3	4	14	88
5	E	0	4	3	4	11	69
6	F	0	4	4	0	8	50
7	G	0	4	0	4	8	50
8	H	3	4	0	3	10	63
9	I	3	3	0	3	9	56
10	J	3	3	0	3	9	56
11	K	3	4	0	3	10	63
12	L	3	4	0	3	10	63
13	M	3	4	0	3	10	63
14	N	0	4	3	4	11	69
15	O	3	3	2	0	8	50
16	P	2	3	1	2	8	50
17	Q	4	2	0	3	9	56
18	R	3	2	3	2	10	63
19	S	2	3	2	0	7	44
20	T	3	3	2	1	9	56
21	U	3	1	4	2	10	63
22	V	4	2	4	1	11	69
23	W	4	4	4	0	12	75
24	X	0	4	2	3	9	56
25	Y	4	4	4	0	12	75
26	Z	3	4	4	3	14	88
27	AB	2	3	3	2	10	63
28	CD	4	3	2	2	11	69
29	EF	0	2	4	2	8	50
30	GH	4	3	3	4	12	75
Jumlah						287	1795

Lampiran 24

Perhitungan Mean, Median, Modus, dan Standar Deviasi Variabel Penguasaan Konsep Integral

Datanya :

50	20	20	75	63	44	44	44	50	50
44	50	50	69	44	44	50	63	50	50
69	63	75	63	75	88	80	63	44	80

1. Rentang = Data Terbesar – Data Terkecil
 $= 88 - 20 = 68$

2. Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log (30)$
 $= 1 + 3,3 (1,477)$
 $= 1 + 4,8$
 $= 5,8$ menjadi 6

3. Panjang Kelas = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} = \frac{68}{6} = 11,3$ dibulatkan menjadi 11

DISTRIBUSI FREKUENSI

Interval	F_i	X_i	$F_i X_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$F_i(x - \bar{x})^2$
20 – 31	2	25,5	51	-32	1024	2048
32 – 43	0	37,5	0	-20	400	0
44 – 55	15	49,5	742,5	-8	64	960
56 – 67	5	61,5	307,5	4	16	80
68 – 79	5	73,5	367,5	16	256	1280
80 – 91	3	85,5	256,5	28	784	2352
Jumlah	30	333	1725	-12	2544	6720

4. Mean

Rumus yang digunakan yaitu: $M_x = \frac{\sum fX}{N}$

Keterangan:

M_x = Mean (rata-rata)

$\sum fX$ = jumlah dari hasil perkalian antara masing-masing skor dengan frekuensinya.

N = Jumlah mahasiswa

Maka:

$$M_x = \frac{\sum fX}{N}$$

$$M_x = \frac{1725}{30}$$
$$= 57,5$$

5. Median

Rumus yang digunakan yaitu: $Me = b + p \frac{(\frac{1}{2}n - F)}{f}$

Keterangan:

b = batas bawah kelas median

p = panjang kelas

n = banyak data

F = jumlah frekuensi sebelum kelas median

f = frekuensi kelas median

$$b = \frac{43+44}{2} = 43,5$$

$$F = 2 + 0 = 2$$

$$p = 2$$

$$f = 15$$

maka:

$$Me = b + p \frac{\left(\frac{1}{2}n - F\right)}{f}$$

$$\begin{aligned} Me &= 43,5 + 11 \left(\frac{15-2}{15}\right) \\ &= 43,5 + 9,5 \\ &= 53 \end{aligned}$$

6. Modus

Rumus yang digunakan yaitu: $Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2}\right)$

Keterangan:

Mo = modus

b = batas bawah kelas modal yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modal dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modal

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modal.

$$b = \frac{43+44}{2} = 43,5$$

$$p = 11$$

$$b_1 = 15 - 0 = 15$$

$$b_2 = 15 - 5 = 10$$

maka:

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2}\right)$$

$$\begin{aligned}
Mo &= 43,5 + 11\left(\frac{15}{15+10}\right) \\
&= 43,5 + 6,6 \\
&= 50,1 = 50
\end{aligned}$$

7. Standar Deviasi

Rumus yang digunakan yaitu: $s = \sqrt{\frac{\sum fi(x')^2}{n}}$

Keterangan:

s = simpangan baku sampel

n = jumlah sampel

$$x' = (x - \bar{x})^2$$

Maka:

$$s = \sqrt{\frac{\sum fi(x')^2}{n}}$$

$$s = \sqrt{\frac{6720}{30}}$$

$$s = \sqrt{224}$$

$$s = 14,96$$

Lampiran 25

Perhitungan Mean, Median, Modus, dan Standar Deviasi Variabel Kemampuan Menyelesaikan Soal-soal Analisis Kompleks II

Datanya :

31	22	50	88	69	50	50	63	56	56
63	63	63	69	50	50	56	63	44	56
63	69	75	56	75	88	63	69	50	75

1. Rentang = Data Terbesar – Data Terkecil
= 88 – 22 = 66

2. Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log n$
= $1 + 3,3 \log (30)$
= $1 + 3,3 (1,477)$
= $1 + 4,8$
= 5,8 menjadi 6

3. Panjang Kelas = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} = \frac{66}{6} = 11$

DISTRIBUSI FREKUENSI

Interval	F_i	X_i	$F_i X_i$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$F_i(x - \bar{x})^2$
22 – 33	2	27,5	55	-31,2	973,44	1946,88
34 – 45	1	39,5	39,5	-19,2	368,64	368,64
46 – 57	11	51,5	566,5	-7,2	51,84	570,24
58 – 69	11	63,5	698,5	4,8	23,04	253,44
70 – 81	3	75,5	226,5	16,8	282,24	846,72
82 – 93	2	87,5	175	28,8	829,44	1658,88
Jumlah	30	345	1761	-7,2	2528,64	5644,8

4. Mean

Rumus yang digunakan yaitu: $M_x = \frac{\sum fX}{N}$

Keterangan:

M_x = Mean (rata-rata)

$\sum fX$ = jumlah dari hasil perkalian antara masing-masing skor dengan frekuensinya.

N = Jumlah mahasiswa

Maka:

$$M_x = \frac{\sum fX}{N}$$

$$M_x = \frac{1761}{30}$$
$$= 58,7$$

5. Median

Rumus yang digunakan yaitu: $Me = b + p \frac{(\frac{1}{2}n - F)}{f}$

Keterangan:

b = batas bawah kelas median

p = panjang kelas

n = banyak data

F = jumlah frekuensi sebelum kelas median

f = frekuensi kelas median

$$b = \frac{57+58}{2} = 57,5$$

$$F = 2 + 1 + 11 = 14$$

$$p = 11$$

$$f = 11$$

maka:

$$Me = b + p \frac{\left(\frac{1}{2}n - F\right)}{f}$$

$$Me = 57,5 + 11 \left(\frac{15-2}{15}\right)$$

$$= 57,5 + 9,5$$

$$= 67$$

6. Modus

Rumus yang digunakan yaitu: $Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2}\right)$

Keterangan:

Mo = modus

b = batas bawah kelas modal yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modal dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modal

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modal.

$$b = \frac{57+58}{2} = 57,5$$

$$p = 11$$

$$b_1 = 11 - 11 = 0$$

$$b_2 = 11 - 3 = 8$$

maka:

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2}\right)$$

$$\begin{aligned}
Mo &= 57,5 + 2\left(\frac{0}{0+8}\right) \\
&= 57,5 + 0 \\
&= 57,5
\end{aligned}$$

7. Standar Deviasi

Rumus yang digunakan yaitu: $s = \sqrt{\frac{\sum fi(x')^2}{n}}$

Keterangan:

s = simpangan baku sampel

n = jumlah sampel

$$x' = (x - \bar{x})^2$$

Maka:

$$s = \sqrt{\frac{\sum fi(x')^2}{n}}$$

$$s = \sqrt{\frac{5644,8}{30}}$$

$$s = \sqrt{188,16}$$

$$s = 13,71$$

Lampiran 26**KORELASI PRODUCT MOMENT VARIABEL X DAN Y**

No	Nama Mahasiswa	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	A	50	31	2500	961	1550
2	B	20	22	400	484	440
3	C	20	50	400	2500	1000
4	D	75	88	5625	7744	6864
5	E	63	69	3969	4761	4347
6	F	44	50	1936	2500	2200
7	G	44	50	1936	2500	2200
8	H	44	63	1936	3969	2772
9	I	50	56	2500	3136	2800
10	J	50	56	2500	3136	2800
11	K	44	63	1936	3969	2772
12	L	50	63	2500	3969	3150
13	M	50	63	2500	3969	3150
14	N	69	69	4761	4761	4761
15	O	44	50	1936	2500	2200
16	P	44	50	1936	2500	2200
17	Q	50	56	2500	3136	2800
18	R	63	63	3969	3969	3969
19	S	50	44	2500	1936	2200
20	T	50	56	2500	3136	2800
21	U	69	63	4761	3969	4347
22	V	63	69	3969	4761	4347
23	W	75	75	5625	5625	5625
24	X	63	56	3969	3136	3528
25	Y	75	75	5625	5625	5625
26	Z	88	88	7744	7744	7744
27	AB	80	63	6400	3969	5040
28	CD	63	69	3969	4761	4347
29	EF	44	50	1936	2500	2200
30	GH	80	75	6400	5625	6000
Jumlah		1674	1795	101138	113251	105778

Perhitungan Korelasi Product Moment Variabel X dan Y

Dari tabel pada lampiran 21 dapat dicari hasil dari r_{xy} dengan rumuas

korelasi *product moment*, yaitu:

$$\sum X = 1674$$

$$\sum Y = 1795$$

$$\sum X^2 = 101138$$

$$\sum Y^2 = 113251$$

$$\sum XY = 105778$$

Maka:

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ r_{xy} &= \frac{30(105778) - (1674)(1795)}{\sqrt{\{30(101138) - (1674)^2\}\{30(113251) - (1795)^2\}}} \\ &= \frac{3173340 - 3004830}{\sqrt{\{3034140 - 2802276\}\{3397530 - 3222025\}}} \\ &= \frac{168510}{\sqrt{(231864)(175505)}} \\ &= \frac{168510}{\sqrt{40693291320}} \\ &= \frac{168510}{201725,8} \\ &= 0,835 \end{aligned}$$

Untuk menyatakan besar kecilnya kontribusi variabel X (penguasaan konsep integral) terhadap variabel Y (kemampuan menyelesaikan soal-soal analisis kompleks II) dapat ditentukan dengan rumus koefisien determinasi sebagai berikut:

$$KD = r^2 \times 100\%$$

$$KD = (0,835)^2 \times 100\%$$

$$KD = 0,697 \times 100\%$$

$$KD = 69,7\%$$

Adapun besarnya kontribusi variabel X (penguasaan konsep integral) terhadap variabel Y (kemampuan menyelesaikan soal-soal analisis kompleks II) adalah sebesar 69,7%. Hal ini dapat dilihat dalam perhitungan hasil koefisien determinasi di atas.

Untuk menguji signifikansi hubungan variabel X dan Y dengan rumus :

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

keterangan:

t_{hitung} = nilai t

r = nilai koefisien korelasi

n = jumlah sampel

Maka dapat dihitung:

$$t_{hitung} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$t_{hitung} = 0,835 \sqrt{\frac{30-2}{1-0,697}}$$

$$t_{hitung} = 0,875 \left(\sqrt{\frac{28}{0,303}} \right)$$

$$t_{hitung} = 0,835 (\sqrt{92,40})$$

$$t_{hitung} = 0,835 (9,61)$$

$$t_{hitung} = 8,02$$

Lampiran 27

Perhitungan Persamaan Regresi Variabel X dan Y

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{30(105778) - (1674)(1795)}{30(101138) - (1674)^2}$$

$$b = \frac{3173340 - 3004830}{3034140 - 2802276}$$

$$b = \frac{168510}{231864}$$

$$b = 0,726$$

Untuk memperoleh a (nilai konstanta harga Y) maka digunakan rumus

sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{N}$$

$$a = \frac{1795 - 0,726(1674)}{30}$$

$$a = \frac{1795 - 1215,324}{30}$$

$$a = \frac{579,676}{30}$$

$$a = 19,32$$

$$\text{Maka : } \hat{Y} = 19,32 + 0,726X$$