

**MODUL PELATIHAN
OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
TINGKAT PERGURUAN TINGGI
(ON MIPA – PT)
BIDANG MATEMATIKA**



DISUSUN OLEH:

**JOKO SISWANTORO
ARIF HERLAMBAANG
HAZRUL ISWADI
JOICE RUTH JULIANA
FITRI DWI KARTIKASARI
ENDAH ASMAWATI**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SURABAYA**

2011

DAFTAR ISI

PENGANTAR	vi
ALJABAR LINIER	1
Matriks	1
Operasi matriks dan sifat-sifatnya	1
Transpos suatu Matriks	2
Operasi Baris Elementer (OBE).....	2
Matriks berbentuk eselon baris tereduksi	3
Penyelesaian Sistem Persamaan Linier.....	3
Determinan.....	4
Sifat-sifat determinan.....	4
Menghitung Determinan	5
Ruang Vektor.....	5
Sub ruang	6
Bebas linier	6
Basis	7
Koordinat Relatif terhadap Suatu Basis	7
Dimensi	7
Jumlah dan Jumlah Langsung.....	8
Transformasi linier.....	8
Representasi matriks dari operator linier	9
Keserupaan.....	10
Nilai Eigen dan Vektor Eigen	10
Diagonalisasi	11
Hasil Kali Dalam.....	12
Norma	13
Ortogonal	13
Komplemen Ortogonal.....	13
Proses Gram-Schmidt	14
Soal dan Solusi Aljabar Linier.....	15
STRUKTUR ALJABAR	21
Operasi Biner	21
Grup	21
Grup Komutatif.....	21
Sifat-sifat Sederhana Grup.....	22
Order	22
Subgrup	23
Grup siklik	23
Algoritma Pembagian dalam Z	24
Koset	25
Teorema Lagrange	25



Subgrup Normal	25
Grup Kuosien	26
Homomorfisma	26
Kernel dan Image	26
Ring	27
Ring Komutatif	27
Elemen Satuan	28
Pembagi nol	28
Daerah Integral (<i>Integral Domain</i>)	28
Unit	28
Lapangan (<i>Field</i>)	29
Karakteristik Ring	29
Ideal	29
Ring kuosien	29
Daerah Euclid	29
Polinomial	30
Penjumlahan dan Perkalian Polinomial	30
Ring Polinomial	30
Soal dan Solusi Struktur Aljabar	31
ANALISIS RIIL	34
Bilangan Riil	34
Sifat Aljabar Bilangan Riil	34
Relasi urutan	34
Nilai mutlak	35
Sifat Nilai Mutlak	35
Supremum dan Infimum	35
Himpunan Terbatas ke Atas	35
Supremum	35
Himpunan Terbatas ke Bawah	36
Infimum	36
Barisan	36
Limit barisan	37
Konvergen dan Divergen	37
Barisan Naik, Turun, <i>Monoton</i>	37
Barisan Terbatas	37
Barisan Cauchy	37
Kriteria Konvergensi Cauchy	37
Divergen Menuju $\pm\infty$	38
Limit Fungsi	39
Titik Cluster	39
Definsi Limit Fungsi	39
Sifat Limit	39
Limit Sepihak	39
Eksistensi Limit	40
Limit Tak Hingga	40
Limit Tak Hingga Sepihak	40



Limit di Tak Hingga.....	40
Fungsi Kontinu.....	41
Kontinu Seragam	42
Turunan	42
Aturan Rantai	43
Aturan L'Hospital (0/0)	43
Aturan L'Hospital (∞/∞).....	43
Teorema Taylor.....	44
Integral Riemann.....	44
Partisi	44
Jumlahan Riemann.....	45
Topologi R	45
Himpunan Buka dan Himpunan Tutup.....	45
Sifat Himpunan Buka.....	45
Sifat Himpunan Tutup.....	45
Selimut Buka.....	45
Himpunan Kompak.....	46
Pengawetan Kekompakan.....	46
Metrik.....	46
Soal dan Solusi Analisis Riil.....	46
ANALISIS KOMPLEKS.....	50
Bilangan Kompleks.....	50
Kesamaan Dua Bilangan Kompleks	50
Operasi bilangan kompleks.....	50
Unsur khusus bilangan kompleks	50
Sifat-sifat aljabar bilangan kompleks.....	51
Bidang Argand.....	52
Modulus z	52
Sifat-sifat modulus z	52
Argumen z	53
Bentuk Kutub z	53
Bentuk Euler z	53
Fungsi Kompleks	54
Limits	55
Turunan Fungsi Kompleks.....	55
Teorema Kekontinuan Fungsi Kompleks di Satu Titik	55
Fungsi Analitik.....	55
Persamaan Cauchy-Riemann (PCR).....	55
Uji Keanalitanan Fungsi Kompleks.....	56
Integral Kompleks.....	56
Sifat-sifat integral kompleks	56
Metode integrasi.....	57
Ketidaksamaan – ML.....	57
Teorema Integral Cauchy.....	57
Formula integral Cauchy.....	57
Barisan Bilangan Kompleks	57



Konvergensi Barisan..... 58

Deret Tak Hingga Bilangan Kompleks..... 58

 Konvergensi Deret 58

 Suku Sisa..... 58

 Uji Konvergensi 59

Kutub..... 60

 Singularitas 60

 Deret Laurent 61

Residu 61

 Formula Residu di Kutub Sederhana ($m = 1$) 61

 Formula Residu di Kutub Berordo Sebarang..... 61

Transformasi Linier Fractional (Transformasi Möbius)..... 62

Soal dan Solusi Analisis Kompleks 63

KOMBINATORIKA 68

 Teorema Binomial 68

 Sifat-sifat Koefisien Binomial 68

Graf 70

 Subgraf 70

 Subgraf Pembangun 70

 Isomorfik..... 70

 Graf Sederhana..... 70

 Berkaitan 71

 Tetangga..... 71

 Derajat..... 71

 Teorema Derajat Ganjil..... 71

 Teorema Jumlahan Derajat 71

 Graf Trivial 72

 Graf Lengkap 72

 Komplemen..... 72

 Lintasan 72

 Graf Terhubung..... 73

 Lingkaran 73

 Pohon 73

 Teorema Cayley 73

 Graf Bipartit..... 74

 Matching 74

 The Marriage Theorem 74

Prinsip sarang merpati (Pigeonhole)..... 74

Prinsip Inklusi-Eksklusi 75

Prinsip paritas..... 75

Traversable..... 75

Trail..... 76

Graf Eulerian..... 76

 Teorema Euler..... 76

Sirkuit Hamiltonian..... 76

Graf Hamiltonian 76



Relasi Rekurensi	77
Penyelesaian Relasi Rekurensi Linier Homogen Orde 2 Koefisien Konstan	77
Soal dan Solusi Kombinatorika	78
REFERENSI	81



PENGANTAR

Olimpiade Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam tingkat Perguruan Tinggi (ON MIPA-PT) merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan akademik dan wawasan mahasiswa, memberikan masukan untuk perbaikan mutu pendidikan di perguruan tinggi khususnya dalam bidang MIPA, meningkatkan kualitas dan wawasan staf pengajar, meningkatkan kecintaan para mahasiswa terhadap MIPA, dan menjadi ajang atau sarana promosi dalam rangka meningkatkan daya tarik bidang studi, pelajaran atau matakuliah Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi di masyarakat.

Untuk memberikan arahan kepada mahasiswa yang akan mengikuti seleksi ON MIPA-PT bidang matematika dirasa perlu untuk dibuat modul pelatihan persiapan mengikuti ON MIPA-PT bidang matematika. Modul ini disusun silabus ON MIPA-PT bidang matematika yang dikeluarkan oleh Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional, dengan materi-materi: Aljabar Linier, Struktur Aljabar, Analisis Riil, Analisis Kompleks, dan Kombinatorika.

Dalam modul ini selain berisi teori dan konsep materi ON MIPA-PT bidang matematika juga dilengkapi dengan contoh-contoh soal ON MIPA-PT bidang matematika dan soal latihan yang nantinya dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menghadapi seleksi ON MIPA-PT bidang matematika.

Surabaya, Agustus 2011

Tim Penyusun