

**BIDANG PROSES PENDIDIKAN DAN
PENGAJARAN :**

BERITA ACARA PERKULIAHAN

Kuliah Tatap Muka

Periode Semester Genap 2022/2023

MATAKULIAH :

**MATEMATIKA OPTIMASI
KL.A**

LAMPIRAN BERITA ACARA PERKULIAHAN :

1. SK.Penugasan Mengajar
2. Presensi Kehadiran Dosen dan Materi Ajar (SAP)
3. Hasil Evaluasi Belajar Mahasiswa (Nilai Akhir)
4. Contoh Hand-out Bahan Ajar



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK

Nomor : 04 / 03.1 – Gsi/ III/ 2023

SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023

Nama	: Ir.Harwan Ahyadi.MT	Status Pegawai	: Tetap			
NIK	: 0188779	Program Studi	: Teknik Industri S1			
Jabatan Akademik	: Lektro Kepala					
Bidang	Perincian Kegiatan	Tempat	Jam/ Minggu	Kredit (sks)	Keterangan	
I PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN	MENGAJAR DI KELAS (KULIAH/RESPONSI DAN LABORATORIUM)					
	1.Ergonomi & Pernc.Sist.Kerja 2	T.Industri S1	10:00-11:40,Senin	2	A	
	2.Ergonomi & Pernc.Sist.Kerja 2	T.Industri S1	16:00-17:40, Jumat	2	K	
	3.Matematika Optimasi	.Industri S1	13:00-14:40,Rabu	2	A	
	4.Mekanika Teknik	Industri S1	13:00-14:40,Selasa	2	A	
	5.Pengantar Bisnis dan Manajemen	Industri S1	08:00-09:40,Kamis	2	A	
	6.Prenc.tata letak Pbrk.& Fasilitas	Industri S1	10:00-12:40,Selasa	3	A	
	7. Mekanika Teknik	Industri S1	17:00-18:40.Kamis	2	K	
	8.Pernc.dan Pengembangan Produk	Industri S1	17:00-18:40.Kamis	2	K	
	9.Pernc.dan Pengembangan Produk	Industri S1	17:00-18:40.Kamis	2	A	
	10. Analisa Vektor	Mesin S1	08:00-09:40, Kamis	2	A	
	12 Thermodinamika 2	Mesin S1	08:00-09:40,Kamis	2	A	
	13.Analisa Vektor	Mesin S1	17:00-18:40, Sabtu	2	K	
	14.Thermodinamika 2	Mesin S1	19:00-20:40,Jumat	2	K	
	15.Membimbing Tugas Akhir				1	
	16.Menguji Tugas Akhir				1	
	II PENELITIAN	17.Bimbing Kerja Praktek			1	
III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT	1.Penulisan Ilmiah			1		
	Memberikan Penyuluhan / Penelitian / Ceramah kepada Masyarakat			1		
IV UNSUR-UNSUR PENUNJANG	1.Berperan serta aktif dalam pertemuan Ilmiah/seminar			1		
Jumlah Total				33		

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Sains dan Teknologi Nasional Penugasan ini berlaku tanggal 01 Maret 2023 sampai dengan 31 Agustus 2023.

Tembusan :

- 1.Direktur Akademik - ISTN
- 2.Direktur Non Akademik - ISTN
- 3.Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
- 4.Kepala Program Studi Fak.
- 5.Arsip



DAFTAR NILAI

SEMESTER GENAP REGULER TAHUN 2022/2023

Program Studi : Teknik Industri S1

Matakuliah : Matematika Optimisasi

Kelas / Peserta : A

Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah

Dosen : Harwan Achyadi, Ir.MT.

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			10%	20%	30%	40%	0%	0%		
1	18230003	Ahmad Vauzi	100	75	82	75	0	0	79.6	A-
2	20230002	Andrea Seviandi	100	78	87	85	0	0	85.7	A
3	21230002	Paksi Satriabudi	100	75	85	70	0	0	78.5	A-
4	21230003	Tarcisius Yodris Bryan Matutina	100	70	85	70	0	0	77.5	A-

Rekapitulasi Nilai							
A	1	B+	0	C+	0	D+	0
A-	3	B	0	C	0	D	0
		B-	0	C-	0	E	0

Jakarta, 8 August 2023

Dosen Pengajar

Harwan Achyadi, Ir.MT.



BERITA ACARA PERKULIAHAN
(PRESENTASI KEHADIRAN DOSEN E-LEARNING)
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI –ISTN

Mata Kuliah : MATEMATIKA OPTIMASI	Semester : _____
Dosen : Ir.HARWAN AHYADI,.MT	SKS : 2
Hari : RABU	Kelas : A
Jam : 13.00-14.40	Ruang : _____

No.	TANGGAL	MATERI KULIAH	JML MHS HADIR	TANDA TANGAN DOSEN
1.	22-3-2023	<u>Pertemuan 1 : Pendahuluan, parameterisasi</u>	4	
2.	29-03-2023	<u>Pertemuan 2 : parameterisasi</u>	4	
3	05-04-2023	Pertemuan 3: fungsi bernilai vektor	4	
4	12-04-2023	<i>Pertemuan 4: fungsi bernilai vektor</i>	4	
5	03-05-2023	<i>Pertemuan 5: permukaan di R3</i>	4	
6	10-05-2023	<i>Pertemuan 6: permukaan di R3</i>	4	
7	17-05-2023	Soal-soal dan penyelesaian	4	
8	24 -05-2023	UTS	4	

DOSEN PENGAJAR

(Ir.Harwan Ahyadi,MT)

No.	TANGGAL	MATERI KULIAH	JML MHS HADIR	TANDA TANGAN DOSEN
9	31-05-2023	Pertemuan : Turunan di Rn	4	
10	07-06-2023	Pertemuan 10:Metode lagrange dan aplikasinya	4	
11	15-06-2023	Pertemuan 11: Metode lagrange dan aplikasinya	4	
12	21-06-2023	<i>Pertemuan 12: Luas permukaan</i>	4	
13	28-06-2023	<i>Pertemuan 13:Teorema Green</i>	4	
14	04-07-2023	Pertemuan 13:Teorema Green	4	
15	12-07-2023	RESUME MATERI KULIAH	4	
16	27-07-2023	UAS	4	

DOSEN PENGAJAR



(Ir.Harwan Ahyadi,MT)

TEOREMA GAUSS.

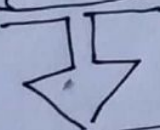
DIFINISI

MISALKAN V ADALAH VOLUME YG DIBATAKI OLEH SUATU PERMUKAAN TERTUTUP S DAN A ADALAH SEBUAH FUNGSI VEKTOR DAN TURUNAN YG KONTINU, MAKA:

$$\iiint_V \nabla \cdot \mathbf{v} \, dV = \iint_S \mathbf{A} \cdot \mathbf{n} \, dS = \oiint_S \mathbf{A} \cdot d\mathbf{S}$$



INTEGRAL DIVERGENSI A DALAM VOLUME YG DISELUBUNGI OLEH PERMUKAAN.



INTEGRAL PERMUKAAN DARI SEBUAH VEKTOR YG MENGELILINGI SEBUAH PERMUKAAN TERTUTUP S .



TEOREMA DIVERGENSI GAUSS

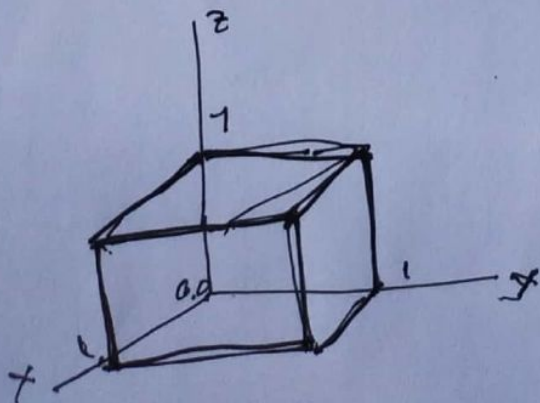
CONTOH:

HITUNG LAH $\iint_S \mathbf{A} \cdot \mathbf{n} \, dS$; DIMANA:

$$\mathbf{A} = (2x - z)\mathbf{i} + x^2\mathbf{j} - xz^2\mathbf{k}$$

DAN S ADALAH PERMUKAAN KUBUS YG DIBATAKI OLEH:
OLEH $x = 0, x = 1, y = 0, y = 1, z = 0, z = 1$.

DALAM GAMBAR



MENURUT TEOREMA DIVERGENSI:

$$\iint_S \mathbf{A} \cdot \mathbf{n} \, dS = \iiint_V \nabla \cdot \mathbf{A} \, dV$$



1. TEOREMA DIVERGENSI GAUSS

CONTOH UNTUK APLIKASI MENYICIL VOLUME AIR YG MENGAIR DALKAM PIPA, YG DPT DIHITUNG DGN MENGGUNAKAN INTEGRAL PERMUKAAN. ATAU MENGGUNAKAN TEOREMA GAUSS (LEBIH MUDAH).

VOLUME TOTAL PERDETIK DARI FLUIDA YG KELUAR DARI PERMUKAAN TERDITUP S $\left[= \iint_S \mathbf{v} \cdot \mathbf{n} \, ds \right]$

VOLUME PERDETIK DARI FLUIDA YG KELUAR PADA SEBUAH ELEMEN VOLUME (dv) ..

$$\left[= \iiint_V \nabla \cdot \mathbf{v} \, dv \right]$$

JADI TOTAL PERDETIK DARI FLUIDA YG KELUAR DARI SEMUA ELEMEN VOLUME DLM PERMUKAAN TERDITUP S

$$\left[\iint_S \mathbf{v} \cdot \mathbf{n} \, ds = \iiint_V \nabla \cdot \mathbf{v} \, dv \right]$$

$$\iiint_V \nabla \cdot \mathbf{A} \, dV = \iiint_0^1 \int_0^1 \int_0^1 \left(\frac{\partial}{\partial x} (zx - z) + \frac{\partial}{\partial y} (x^2 y) + \frac{\partial}{\partial z} (-x^2 z) \right) dx \, dy \, dz.$$

$$= \iiint_0^1 \int_0^1 \int_0^1 (2 + x^2 - 2xz) dx \, dy \, dz$$

$$= \int_0^1 \int_0^1 \left[2x + \frac{x^3}{3} - \frac{2}{2} x^2 z \right]_0^1 dx \, dz.$$

$$= \int_0^1 \int_0^1 \left(2 \cdot 1 + \frac{1^3}{3} - 1^2 z \right) dy \, dz$$

$$= \int_0^1 \int_0^1 \left(2 + \frac{1}{3} - z \right) dy \, dz = \int_0^1 \int_0^1 \left(\frac{7}{3} - z \right) dy \, dz$$

$$= \int_0^1 \left[\frac{7}{3} y - zy \right]_0^1 dz = \int_0^1 \left(\frac{7}{3} - z \right) dz$$

$$= \left[\frac{7}{3} z - \frac{1}{2} z^2 \right]_0^1 = \frac{7}{3} - \frac{1}{2} = \frac{11}{6}.$$

Jawab: $\iint_S \mathbf{A} \cdot \mathbf{n} \, dS = \iiint_V \nabla \cdot \mathbf{A} \, dV = \frac{11}{6}.$

CONTOH-2

HITUNGLAH $\iint_S \mathbf{r} \cdot \mathbf{n} \, ds$. DIMANA S ADALAH SUATU PERMUKAAN
TERTUTUP.

SOLUSI : MENURUT TEOREMA DIVER GENSI .

$$\boxed{\iint_S \mathbf{r} \cdot \mathbf{n} \, ds = \iiint_V \nabla \cdot \mathbf{r} \, dV}$$

$$\iiint_V \nabla \cdot \mathbf{r} \, dV = \iiint_V \left(\frac{\partial}{\partial x} i + \frac{\partial}{\partial y} j + \frac{\partial}{\partial z} k \right) \cdot (xi + yj + zk) \, dV.$$

$$= \iiint_V \left(\frac{\partial x}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial y} + \frac{\partial z}{\partial z} \right) dV.$$

$$= 3 \cdot \iiint_V dV.$$

DIMANA V . ADALAH VOLUME BENDA yg DIBATASI S .

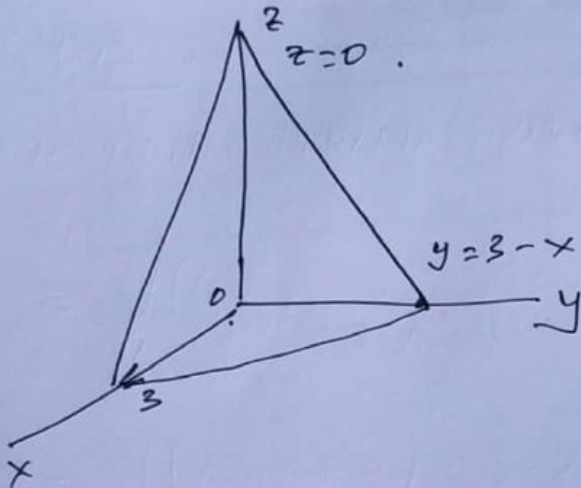
DAN: BATAS $2x + 2y + z = 6$; untuk $x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$

SHG: $2x = 6 \rightarrow x = 3$;

$2y = 6 - 2x \rightarrow y = 3 - x$.

DAN. $z = 6$.

UNTUK GAMBAR:



$$= \iiint_V \left(\frac{\partial}{\partial x} i + \frac{\partial}{\partial y} j + \frac{\partial}{\partial z} k \right) (2xy + z) i + y^2 j - (x + 3y) k \, dV$$

$$= \iiint_V (2y + 2y) \, dx \, dy \, dz.$$

$$= \int_0^3 \int_0^{3-x} \int_0^6 4y \, dx \, dy \, dz$$

$$= \int_0^3 \int_0^{3-x} 4yz \Big|_0^6 \, dx \, dy = \int_0^3 \int_0^{3-x} 27y \Big|_0^3 \, dx \, dy$$

$$= \int_0^3 (12y^2) \Big|_0^{3-x} \, dx.$$

$$= \int_0^3 12(3-x)^2 \, dx = \int_0^3 36 \, dx$$

$$= 12 \int_0^3 (3-x)^2 \, dx = \frac{12}{3} (3-x)^3 \Big|_0^3$$

$$= 4(3-3)^3 =$$

CONTOH-3.

HITUNG $\iint_S A \cdot n \, ds$ UNTUK $A = (2xy + z)i + y^2j - (x + 3y)k$.

PADA DAERAH yg DIBATASI OLEH $2x + 2y + z = 6$

$x=0, y=0, z=0$.

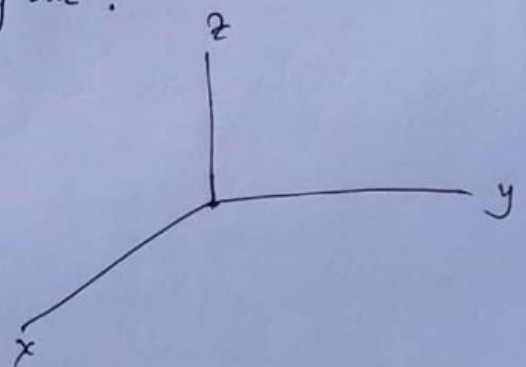
MENURUTI TEOREMA DIVERGENSI

$$\boxed{\iint_S A \cdot n \, ds = \iiint_V \text{Div} A \, dV}$$

SHG: $\iiint_V \text{Div} A \, dV = \iiint_V \left(\frac{\partial}{\partial x} i + \frac{\partial}{\partial y} j + \frac{\partial}{\partial z} k \right) [(2xy + z)i + y^2j - (x + 3y)k] \, dV$

$$= \iiint_V (2y + 2y - 0) \, dx \, dy \, dz$$

BATASANNYA: $2x = 6 \rightarrow x = 3$
 $2y = 6 \rightarrow y = 3$
 $z = 6$.



SHG: $\int_0^3 \int_0^3 \int_0^6 (2y + 2y - 0) \, dx \, dy \, dz$

$$= \int_0^3 \int_0^3 (2yx + y^2) \Big|_0^3 \, dy \, dz = \int_0^3 \int_0^3 (6y + 9) \, dy \, dz$$

$$= \int_0^6 (3y^2 + 9y) \Big|_0^3 \, dz = \int_0^6 (27 + 27) \, dz$$
$$\int_0^6 (54) \, dz = 54z \Big|_0^6 = 54 \cdot 6 = \dots$$

TEOREMA STOKES

METODE TEOREMA STOKES DPT DILAKUKAN DGN CARA :

1. METODE DERIVATIF TITIK

2. INTEGRAL GARIS C TERGANTUNG PD BENTUK LINTASAN

DIPINISI:

MISALKAN S ADALAH PERMUKAAN BERARAH DLM RUANG
DGN BATASNYA ADALAH KURVA TERTUTUP.

$F(x, y, z)$ ADALAH FUNGSI VEKTOR KONTINYU YG
MEMUNYAI TURUNAN PARTIAL PERTAMA YG KONTINYU
DALAM DOMAIN YG MEMUAI S, MAKA :

$$\oint_C F \cdot dr = \iint_S (\nabla \times F) \cdot n \cdot ds = \iint_S (\nabla \times F) \cdot ds$$

INTEGRAL GARIS DARI
SEBUAH VEKTOR F YG
MENGE LILINGI KURVA
TERTUTUP "C".

INTEGRAL PERMUKAAN
DARI CURL F
MELALUI SEBARANG
PERMUKAAN S DENGAN C
SEBAGAI BATAS.

TEOREMA STOKES.

CONTOH: 1

HITUNG LAH $\iint_S (\nabla \times A) \cdot ds$. DENGAN MENGGUNAKAN
TEOREMA STOKES, JIKA

DIKETIKUI $A = (2x-y)i - yz^2j - y^2zk$, DIMANA
S ADALAH SEPATUH DARI PERMUKAAN BOLA
 $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ BAGIAN ATAS, DAN C BATASANNYA

SOLUSI:

BATAS C DARI S ADALAH SUATU LINGKARAN DENGAN
PERSAMAAN $x^2 + y^2 = 1, z=0$

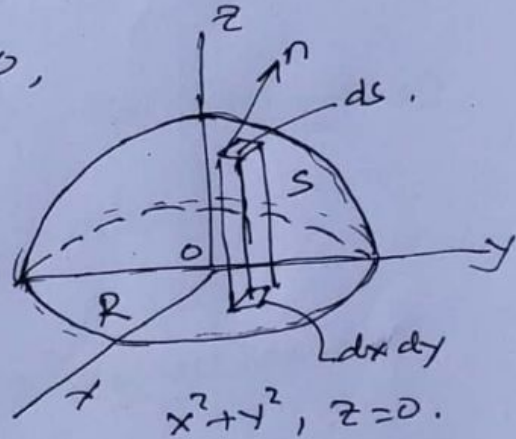
DAN PERSAMAAN PARAMETERNYA ADALAH:

$$x = \cos t, \quad y = \sin t, \quad z = 0,$$

$$\text{DIMANA } 0 \leq t \leq 2\pi.$$

BERDASARKAN TEOREMA
STOKES:

$$\iint_S (\nabla \times A) \cdot n \cdot ds = \oint_C A \cdot dr.$$



MAKA TEOREMA STOKES: $\iint_S (\nabla \times A) \cdot n \cdot ds = \oint_C A \cdot dr$

$$\begin{aligned} \oint_C A \cdot dr &= \oint_0^{2\pi} [(2x-y)i - yz^2j - y^2zk] \cdot d(xi + yj + zk) \\ &= \int_0^{2\pi} (2x-y)dx - yz^2dy - y^2zdz. \end{aligned}$$

CONTOH:

1. DETURKALAH DGN TEOREMA STOKES UNTUK ~~$A = 3yj - xzj + yz^2k$~~
UNTUK $A = 3yj - xzj + yz^2k$, DIMANA S ADALAH
PETA MUKAAN PATA BOLA $z = \sqrt{x^2 + y^2}$
DIBATASI OLEH $z = 2$ DAN C SEBAGAI BAHAS NYA.

SOLUSI:

BATAS C DATU S ADALAH BENTU LINGKARAN DGN PERBAMAAN

$x^2 + y^2 = 4$, $z = 2$ DAN PERSAMAAN PARAMETERNYA

ADALAH: $x = 2 \cos t$, $y = 2 \sin t$, $z = 2$

DIMANA $0 \leq t \leq 2\pi$. MAKA:

$$\oint_C A \cdot dr = \oint_C (3yj - xzj + yz^2k) \cdot (dx i + dy j + dz k)$$

$$= \oint_C 3y dx - xz dy + yz^2 dz$$

$$= \int_{2\pi}^0 3y (2 \sin t) dt - xz (2 \cos t) dt +$$

$$= \int_{2\pi}^0 3(2 \sin t)(-2 \sin t) dt - 2 \cos t (2)(2 \cos t) dt$$

$$= \int_0^{2\pi} (12 \sin^2 t + 8 \cos^2 t) dt$$

$$= 20\pi$$

DENGAN TEOREMA STOKES

$$\nabla \times A = \begin{vmatrix} i & j & k \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ 3y & -xz & yz^2 \end{vmatrix} = i \left(\frac{\partial}{\partial y} yz^2 + \frac{\partial}{\partial z} -xz \right) - j \left(\frac{\partial}{\partial x} yz^2 - \frac{\partial}{\partial z} 3y \right) + k \left(\frac{\partial}{\partial x} (-xz) + \frac{\partial}{\partial y} 3y \right)$$

$$\nabla \times A = i \left(\frac{\partial}{\partial y} yz^2 - \frac{\partial}{\partial z} xz \right) - j \left(\frac{\partial}{\partial x} yz^2 - \frac{\partial}{\partial z} zy \right) + k \left(\frac{\partial}{\partial x} -xz + \frac{\partial}{\partial y} zy \right)$$

$$= i(0 - x) - j(0 - 0) + k(-z + 3)$$

$$= -x i + (z + 3) k$$

$$n = \frac{\nabla(x^2 + y^2 - z^2)}{|\nabla(x^2 + y^2 - z^2)|} = \frac{x i + y j + z k}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

MAKA: $\iint_R (\nabla \times A) \cdot n \, ds = \iint_R (\nabla \times A) \cdot n \cdot \frac{dx \, dy}{|n \cdot k|}$

$$= \iint_R (xz^2 + z^2 + z + 3) \, dx \, dy$$

$$= \iint_R \left\{ x \left(\frac{x^2 + y^2}{2} \right) + x^2 + \frac{x^2 + y^2}{2} + 3 \right\} dx \, dy$$

DALAM KOORDINAT KUTUB: INI MENJADI

$$\int_{\phi=0}^{2\pi} \int_{\rho=0}^2 \left\{ (\rho \cos \phi) \left(\frac{\rho^2}{2} \right) + \rho^2 \cos^2 \phi + 3 \right\} \rho \, d\rho \, d\phi = 20\pi$$