

BIDANG PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN
BERITA ACARA PERKULIAHAN
KULIAN OFF-LINE

PERIODE SEMESTER GASAL 2024-2025

MATA KULIAH:

FISIKA TERAPAN KLAS A

LAMPIRAN BERITA ACARA PERKULIAHAN :

- 1. SK.DEKAN S.VOKASI SEMESTER GASAL 2024/2025*
- 2. PRESENSI KEHADIRAN DOSEN DAN MATERI AJAR*
- 3. JURNAL PERKULIAHAN MATA KULIAH*
- 4. NILAI KOMULATIF; KEHADIRAN,TUGAS, UTS DAN UAS*
- 5. CONTOH HAND OUT MATERI AJAR*

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA
SEKOLAH VOKASI DIPLOMA 3
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL



INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta
Website : www.istn.ac.id / e-Mail : admin@istn.ac.id / Telepon : (021) 7270090

DAFTAR HADIR MAHASISWA TEKNIK ELEKTRONIKA 2024 GANJIL

Mata kuliah : EL5109 - Fisika Terapan
Kurikulum : 2024
Nama Kelas : A
Ruang : R-C1 / Ruang C1

Nama Dosen : Ir. EDY SUPRIYADI, MT.
Semester : 1
SKS : 2
Hari : Selasa, Jam 10:00-11:40

Halaman 1/1

No	NIM	NAMA	Pertemuan															
			1 24 Sep 2024	2 1 Okt 2024	3 8 Okt 2024	4 15 Okt 2024	5 22 Okt 2024	6 29 Okt 2024	7 5 Nov 2024	8 12 Nov 2024	9 19 Nov 2024	10 26 Nov 2024	11 3 Des 2024	12 10 Des 2024	13 17 Des 2024	14 24 Des 2024	15 31 Des 2024	16 7 Jan 2025
1	24430001	ROBERTO HP HUTABARAT																
2	24434001	ASMAN TAMAMUDDIN P																
Paraf Ketua Kelas																		
Paraf Dosen																		

Jakarta Selatan, 24 September 2024

Dosen Pengajar,

Ir. EDY SUPRIYADI, MT.



INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta
Website : www.istn.ac.id e-Mail : admin@istn.ac.id / Telepon : (021) 7270090

JURNAL PERKULIAHAN
DIPLOMA TIGA TEKNIK ELEKTRONIKA 2024 GANJIL

MATA KULIAH : Fisika Terapan
NAMA DOSEN : Ir. EDY SUPRIYADI, MT.
KREDIT/SKS : 2 SKS
KELAS : A

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	RENCANA MATERI	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MHS	PENGAJAR	TANDA TANGAN
1	Selasa, 24 September 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Pendahuluan Penjelasan materi kuliah, sistem kuliah, tugas tugas dan sistem penilaian	Pendahuluan Penjelasan materi kuliah, sistem kuliah, tugas tugas dan sistem penilaian	(2 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
2	Selasa, 1 Oktober 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Pengertian Besaran Saklar, besaran vektor dan satuan	Pengertian Besaran Saklar, besaran vektor dan satuan	(2 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
3	Selasa, 8 Oktober 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Lanjutan Pengertian besaran skalar, besaran vektor dan satuan, Memahami penerapan besaran skalar dan vektor	Lanjutan Pengertian besaran skalar, besaran vektor dan satuan, Memahami penerapan besaran skalar dan vektor	(2 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
4	Selasa, 15 Oktober 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Pembahasan Gerak Lurus dan Gerak Lurus Beraturan	Pembahasan Gerak Lurus dan Gerak Lurus Beraturan	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
5	Selasa, 22 Oktober 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Materi teori perpindahan, kecepatan dan percepatan dan pada gerak lurus di bidang keteknikan	Materi teori perpindahan, kecepatan dan percepatan dan pada gerak lurus di bidang keteknikan	(2 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
6	Selasa, 29 Oktober 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Materi hukum Newton yang mendasari dinamika dan aplikasinya di bidang keteknikan	Materi hukum Newton yang mendasari dinamika dan aplikasinya di bidang keteknikan	(2 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	

Ditandatangani oleh: Ir. EDY SUPRIYADI, MT., pada 28 Februari 2025 15:02:14 WIB | siakad.istn.ac.id/siakadrep_perkuliah

7	Selasa, 5 November 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Riview Materi Kuliah ke-1 s/d materi kuliah ke-6	Riview Materi Kuliah ke-1 s/d materi kuliah ke-6	(2 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
8	Selasa, 12 November 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Ujian Tengah Semester (UTS) Semester Ganjil 24/25	Ujian Tengah Semester (UTS) Semester Ganjil 24/25	(2 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	



INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta
Website : www.istn.ac.id e-Mail : admin@istn.ac.id / Telepon : (021) 7270090

JURNAL PERKULIAHAN
DIPLOMA TIGA TEKNIK ELEKTRONIKA 2024 GANJIL

MATA KULIAH : Fisika Terapan
NAMA DOSEN : Ir. EDY SUPRIYADI, MT.
KREDIT/SKS : 2 SKS
KELAS : A

TATAP MUKA KE	HARI/TANGGAL	MULAI	SELESAI	RUANG	STATUS	RENCANA MATERI	REALISASI MATERI	KEHADIRAN MHS	PENGAJAR	TANDA TANGAN
9	Selasa, 19 November 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Pembahasan Jawaban UTS Semester ganjil 24/25	Pembahasan Jawaban UTS Semester ganjil 24/25	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
10	Selasa, 26 November 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Dapat mengenal energi potensial, energi kinetik, dan konservasi energy	Dapat mengenal energi potensial, energi kinetik, dan konservasi energy	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
11	Selasa, 3 Desember 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Fisika Listrik Magnet (Elektrostatis)	Fisika Listrik Magnet (Elektrostatis)	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
12	Selasa, 10 Desember 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Fisika Listrik Magnet Lanjutan(Elektrostatis)	Fisika Listrik Magnet Lanjutan (Elektrostatis)	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
13	Selasa, 17 Desember 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Materi Pengenalan energi potensial, energi kinetik, dan konservasi energy	Materi Pengenalan energi potensial, energi kinetik, dan konservasi energy	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
14	Selasa, 24 Desember 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Materi Lanjutan Pengenalan energi potensial, energi kinetik, dan konservasi energy	Materi Lanjutan Pengenalan energi potensial, energi kinetik, dan konservasi energy	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
15	Selasa, 31 Desember 2024	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Review materi kuliah sesi ke-9 s/d sesi ke-14	Review materi kuliah sesi ke-9 s/d sesi ke-14	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	
16	Selasa, 7 Januari 2025	10:00	11:40	R-C1	Selesai	Ujian Akhir Semester (UAS) Semester Ganjil 24/25	Ujian Akhir Semester (UAS) Semester Ganjil 24/25	(1 / 2)	Ir. EDY SUPRIYADI, MT.	

Dibuat oleh: Ir. EDY SUPRIYADI, MT., pada 28 Februari 2025 15:02:14 WIB | salhad.istn.ac.id/salhadrep_perkuliahan

Jakarta, 28 Februari 2025
Ketua Prodi Diploma Tiga Teknik Elektronika



ARIMAN, ST., MT.
NIDN 0313026703



INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch. Kahfi II No.RT.13, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta

Website : www.istn.ac.id e-Mail : admin@istn.ac.id Telepon : (021) 7270090

NILAI PERKULIAHAN MAHASISWA

PRODI : DIPLOMA TIGA TEKNIK ELEKTRONIKA

PERIODE : 2024 GANJIL

Mata kuliah : Fisika Terapan

Nama Kelas : A

Kelas / Kelompok :

Kode Mata kuliah : EL5109

SKS : 2

No	NIM	Nama Mahasiswa	TUGAS INDIVIDU (20%)	UTS (30%)	UAS (40%)	KEHADIRAN (10%)	Nilai	Grade	Lulus	Sunting KRS?	Info
1	24430001	Roberto Hp Hutabarat	60.00	90.00	0.00	43.75	43.38	D			
2	24434001	Asman Tamamuddin. P	75.00	90.00	90.00	100.00	88.00	A	✓		

Tanggal Cetak : Selasa, 18 Februari 2025, 02:55:19

Paraf Dosen :

Ir. EDY SUPRIYADI, MT.

FISIKA TERAPAN

JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA D-3

ISTN JAKARTA

FISIKA MEKANIKA

- Sistem Pengukuran
 - Gerak Lurus, Gerak parabola
 - Hukum I, II, III Newton
 - Usaha dan Daya
 - Impuls dan Momentum
 - Gerak Melingkar, Gerak Rotasi
 - Momen Inersia (momen kelembaman)
 - Elastisitas
-

FISIKA GELOMBANG

- Gelombang di dalam Media Elastis :
 - Gelombang Mekanis
 - Gelombang berjalan
 - Prinsip Superposisi
 - Laju Gelombang
 - Gelombang Tegak
-

Fisika Gelombang

■ Gelombang Bunyi

- Penjalaran dan Laju Gelombang Longitudinal
 - Gelombang Longitudinal Berjalan
 - Gelombang Longitudinal Tegak
 - Layangan
 - Efek Doppler
 - Taraf Intensitas
-

OPTIK

* Sifat cahaya

- Kecepatan Cahaya
 - Hukum Pemantulan dan Pembiasan
 - Index bias
 - Azas Huygens
 - Prinsip Fermat
-

Optik

- Pemantulan Pada Permukaan Bola
 - Pembiasan Pada Permukaan Bola
 - L e n s a
 - Pembiasan oleh Permukaan Ganda
 - Lensa Tipis
 - Pembiasan Oleh Prisma
-

Mengapa Belajar Fisika Penting?

- Kemampuan Penyelesaian Masalah Fisika sangat berguna dalam Teknik, Farmasi, arsitektur, dll.
 - Semua Sains dan Rekayasa dasarnya adalah FISIKA
-

SISTEM PENGUKURAN

- Pengukuran : penentuan suatu angka untuk menyatakan besaran atau menggambarkan dimensi suatu objek.
- Hasil pengukuran suatu besaran dibandingkan terhadap suatu satuan.
- Sistem satuan yang digunakan para ilmuwan dan insinyur adalah Sistem Internasional (SI)

I. Satuan Dasar

Besaran	Simbol	Satuan	Simbol satuan
Panjang	L	Meter	m
Massa	m	Kilo gram	Kg
Waktu	t	Sekon	s
Arus listrik	i	Ampere	A
Temp.	T	Kelvin	K
Jml.Zat	n	Mole	mol
Inten.chy	I	Candela	Cd

II. Satuan Turunan

Besaran	Simbol	Satuan
Luas	A	m^2
Volume	V	m^3
Kecepatan	v	ms^{-1}
Percepatan	a	ms^{-2}
Massa jenis	ρ	kg m^{-3}

II. Satuan Turunan dengan Nama Lain

Besaran	Simbol	Satuan
Gaya	F	Newton
Usaha	W	Joule
Daya	P	Watt
Tekanan	p	Pascal

Definisi Standar Besaran Pokok

➤ Panjang - meter :

Satu meter adalah panjang lintasan di dalam ruang hampa yang dilalui oleh cahaya dalam selang waktu $1/299,792,458$ sekon.

➤ Massa - kilogram :

Satu kilogram adalah massa silinder platinum iridium dengan tinggi 39 mm dan diameter 39 mm.

➤ Waktu - sekon

Satu sekon adalah 9.192.631.770 kali periode (getaran) radiasi yang dipancarkan oleh atom cesium-133 dalam transisi antara dua tingkat energi (hyperfine level) yang terdapat pada aras dasar (ground state).

Dimensi

- Dimensi menyatakan esensi dari suatu besaran fisika yang tidak bergantung pada satuan yang digunakan.

Jarak antara dua tempat dapat dinyatakan dalam meter, mil, langkah, dll. Apapun satuannya jarak pada dasarnya adalah “panjang”.

Besaran Pokok	Simbol Dimensi	Besaran Pokok	Simbol Dimensi
Massa	M	Suhu	Θ
Panjang	L	Jumlah Zat	N
Waktu	T	Intensitas	J
Arus listrik	I		

Analisa Dimensi

- Suatu besaran dapat dijumlahkan atau dikurangkan apabila memiliki dimensi yang sama.
- Setiap suku dalam persamaan fisika harus memiliki dimensi yang sama.

Besaran Turunan dan Dimensi

NO	Besaran Pokok	Rumus	Dimensi
1	Luas	panjang x lebar	$[L]^2$
2	Volume	panjang x lebar x tinggi	$[L]^3$
3	Massa Jenis	$\frac{\text{massa}}{\text{volume}}$	$[M] [L]^{-3}$
4	Kecepatan	$\frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu}}$	$[L] [T]^{-1}$
5	Percepatan	$\frac{\text{kecepatan}}{\text{waktu}}$	$[L] [T]^{-2}$
6	Gaya	massa x percepatan	$[M] [L] [T]^{-2}$
7	Usaha dan Energi	gaya x perpindahan	$[M] [L]^2 [T]^{-2}$
8	Impuls dan Momentum	gaya x waktu	$[M] [L] [T]^{-1}$

Contoh :

Perioda ayunan sederhana T dinyatakan dengan rumus berikut ini :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

yang mana l panjang tali dan g percepatan gravitasi dengan satuan panjang per kwadrat waktu. Tunjukkan bahwa persamaan ini secara dimensional benar !

Jawab :

Dimensi perioda $[T] : T$

Dimensi panjang tali $[l] : L$

Dimensi percepatan gravitasi $[g] : LT^{-2}$

π : tak berdimensi

$$\left. \begin{array}{l} [T] = T \\ [l] = L \\ [g] = LT^{-2} \end{array} \right\} \begin{aligned} T &= \sqrt{\frac{\cancel{L}}{\cancel{L}T^{-2}}} \\ &= T \end{aligned}$$

Sistem Matrix dalam SI

(awalan-awalan untuk pangkat 10)

Faktor Awalan Simbol			Faktor Awalan Simbol		
■ 10^{18}	eksa	E	10^{-18}	atto	a
■ 10^{15}	peta	P	10^{-15}	femto	f
■ 10^{12}	tera	T	10^{-12}	pico	p
■ 10^9	giga	G	10^{-9}	nano	n
■ 10^6	mega	M	10^{-6}	mikro	μ
■ 10^3	kilo	k	10^{-3}	mili	m
■ 10^2	hekto	h	10^{-2}	senti	c
■ 10^1	deka	da	10^{-1}	desi	d

Sistem Gravitasi Inggris

Sistem fps : foot-pound-second

Satuan ini didasarkan pada :

panjang (foot), gaya (pound), waktu (second)

1 kaki = 30,48 cm

1 pound = $4,448 \times 10^5$ dyne = 4,448 N

Massa dalam sistem fps adalah slug

1 slug = 14,6 kg

Alfabet Yunani

Alfa	A	α	Iota	I	ι	Rho	P	ρ
Beta	B	β	Kappa	K	κ	Sigma	Σ	σ
Gamma	Γ	γ	Lambda	Λ	λ	Tau	T	τ
Delta	Δ	δ	Mu	M	μ	Upsilon	Y	υ
Epsilon	E	ϵ	Nu	N	ν	Phi	Φ	ϕ
Zeta	Z	ζ	Xi	Ξ	ξ	Chi	X	χ
Eta	H	η	Omikron	O	o	Psi	Ψ	ψ
Theta	Θ	θ	Pi	Π	π	Omega	Ω	ω

ANGKA PENTING

- *Angka penting* adalah bilangan yang diperoleh dari hasil pengukuran yang terdiri dari angka-angka penting yang sudah pasti (terbaca pada alat ukur) dan satu angka terakhir yang ditafsir atau diragukan.
- Makin banyak angka penting yang dapat dilaporkan, makin teliti pengukuran tersebut. Tentu saja pengukuran panjang dengan mikrometer sekrup lebih teliti dari jangka sorong dan mistar.

Ketentuan Angka Penting :

- Semua angka bukan nol merupakan angka penting.
- Angka nol yang terletak di antara dua angka bukan nol merupakan angka penting. Contoh : 2,0067 memiliki lima angka penting.
- Semua angka nol yang digunakan hanya untuk tempat titik desimal bukan merupakan angka penting. Contoh : 0,0024 memiliki dua angka penting, yakni 2 dan 4
- Semua angka nol yang terletak pada deretan terakhir dari angka-angka yang ditulis di belakang koma desimal merupakan angka penting. Contoh : 0,003200 memiliki empat angka penting, yaitu 3, 2 dan dua angka nol setelah angka 32.
- Semua angka sebelum orde (Pada notasi ilmiah) termasuk angka penting. Contoh : 3,2 $\times 10^5$ memiliki dua angka penting, yakni 3 dan 2. 4,50 $\times 10^3$ memiliki tiga angka penting, yakni 4, 5 dan 0

Ketentuan perkalian angka penting :

- Hasil akhir dari perkalian atau pembagian harus memiliki bilangan sebanyak angka dengan jumlah angka penting paling sedikit yang digunakan dalam perkalian atau pembagian tersebut...
- *Contoh perkalian :*
- Contoh 1 :
- $\underline{3,4} \times \underline{6,7} = \dots ?$
- Jumlah angka penting paling sedikit adalah dua (3,4 dan 6,7 punya dua angka penting)
- Hasil perkaliannya adalah 22,78. Hasil ini harus dibulatkan menjadi 23 (dua angka penting)
- $3,4 \times 6,7 = 23$

Ketentuan perkalian angka penting :

- Contoh 2 :
- $\underline{2,5} \times \underline{3,2} = \dots ?$
- Jumlah angka penting paling sedikit adalah dua (2,5 dan 3,2 punya dua angka penting)
- Kalo kita hitung pakai kalkulator, hasilnya adalah 8. Harus ditambahkan nol.
- $2,5 \times 3,2 = 8,0$ (dua angka penting)
- Contoh 3 :
- $\underline{1,0} \times \underline{2,0} = \underline{2,0}$ (dua angka penting), bukan 2

Ketentuan pembagian angka penting :

- Contoh 1 :
- $\underline{2,0} : \underline{3,0} = \dots ?$ (angka penting paling sedikit adalah dua)
- Kalo anda pakai kalkulator maka hasilnya adalah 0,6666666666666666 dan seterusnya... harus dibulatkan hingga hanya ada dua angka penting :
- $\underline{2,0} : \underline{3,0} = 0,\underline{67}$ (dua angka penting, yakni 6 dan 7)
- Contoh 2 :
- $\underline{2,1} : \underline{3,0} = \dots ?$ (angka penting paling sedikit adalah dua)
- Kalo anda pakai kalkulator maka hasilnya adalah 0,7... harus ditambahkan nol sehingga terdapat dua angka penting :
- $\underline{2,1} : \underline{3,0} = 0,\underline{70}$ (dua angka penting, yakni 7 dan 0)

Ketentuan pengurangan angka penting :

- Dalam penjumlahan atau pengurangan, hasilnya tidak boleh lebih akurat dari angka yang paling tidak akurat.
- Contoh 1 :
- $3,7 - 0,57 = \dots ?$ (3,7 paling tidak akurat...)
- Kalau pakai kalkulator, hasilnya adalah 3,13. Hasil ini lebih akurat dari 3,7 karenanya harus dibulatkan menjadi : 3,1
- $3,7 - 0,57 = 3,1$

Ketentuan penjumlahan angka penting :

- Contoh 2 :
- $10,24 + 32,451 = \dots\dots ?$ (10,24 paling tidak akurat)
- Kalau pakai kalkulator, hasilnya adalah 42,691. Hasil ini lebih akurat dari 10,24 karenanya harus dibulatkan menjadi : 42,69
- $10,24 + 32,451 = 42,69$
- Contoh 3 :
- $10,24 + 32,457 + 2,6 = \dots ?$ (2,6 paling tidak akurat)
- Kalau dijumlahkan maka hasilnya adalah 45,297. Hasil ini lebih akurat dari 2,6 karenanya harus dibulatkan menjadi : 45,3
- $10,24 + 32,457 + 2,6 = 45,3$

Besaran vektor dan skalar

- Vektor : Besaran yang memiliki besar dan arah.

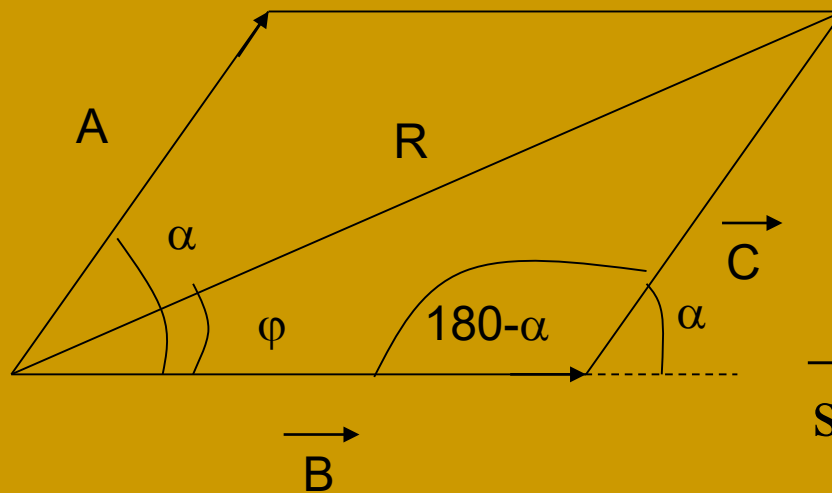
contoh : Kecepatan, percepatan, gaya, momentum, medan listrik.

- Skalar : Besaran yang hanya memiliki besar saja.

Contoh : Daya, suhu, massa, panjang

Menjumlahkan vektor

1. Cara Jajaran Genjang

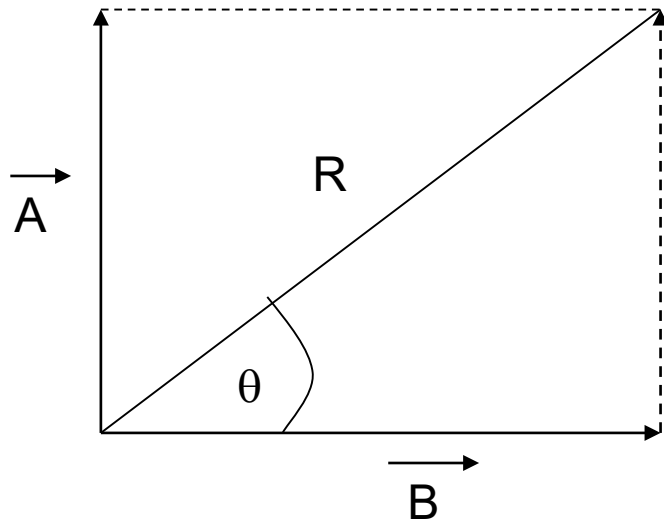


$$R^2 = A^2 + B^2 + 2 AB \cos \alpha$$

$$\frac{R}{\sin(180 - \alpha)} = \frac{C}{\sin \varphi}$$

Menjumlahkan Vektor

- Apabila $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ saling tegak lurus

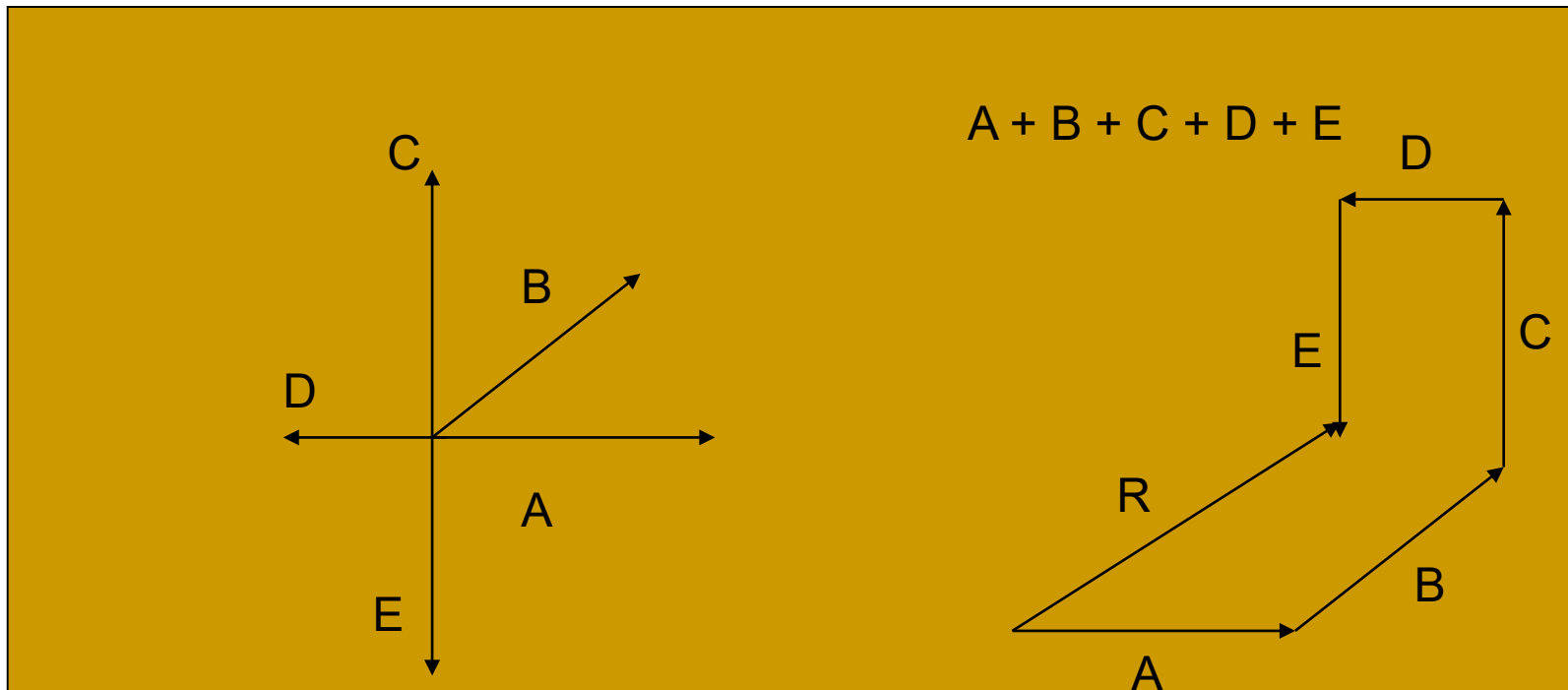


$$R^2 = A^2 + B^2$$

$$\tan \theta = \frac{A}{B}$$

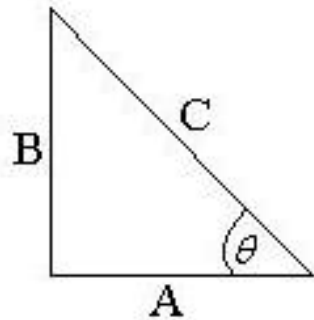
Menjumlahkan Vektor

■ Cara Poligon



Rumus Sinus, Cosinus, Tangen pada segitiga

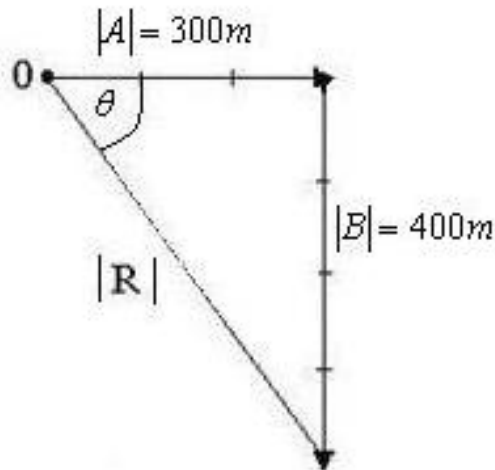
Rumus Sinus, Cosinus dan Tangen pada Segitiga



$$\left(\sin \theta = \frac{B}{C} \right)$$

$$\left(\cos \theta = \frac{A}{C} \right)$$

$$\left(\tan \theta = \frac{B}{A} \right)$$



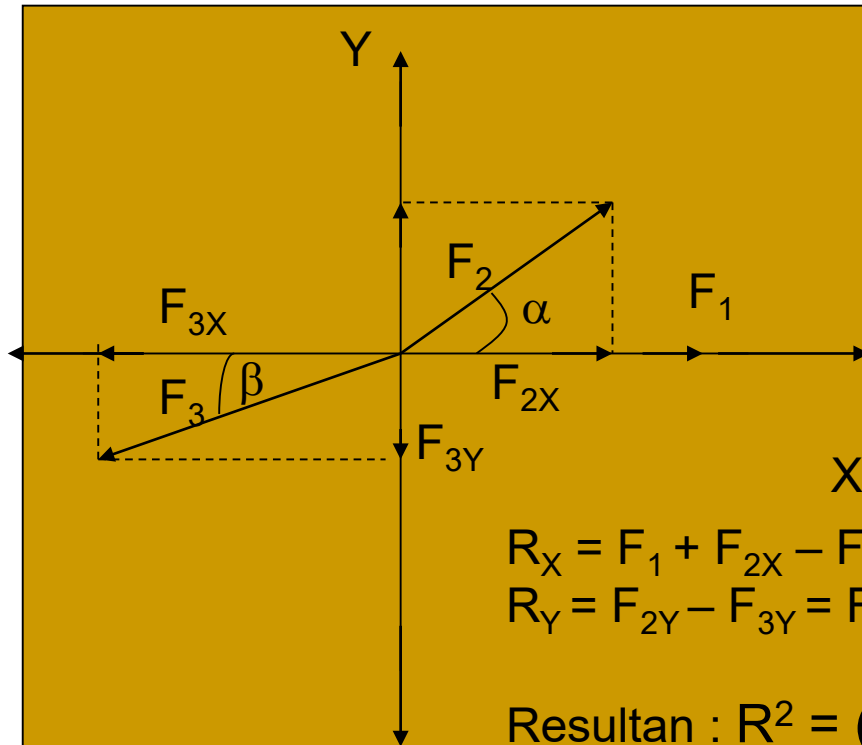
$$\left(\sin \theta = \frac{B}{R} \right)$$

$$\left(\cos \theta = \frac{A}{R} \right)$$

$$\left(\tan \theta = \frac{B}{A} \right)$$

Menjumlahkan Vektor

■ Cara Analitis



Komponen² dari F_2 adalah :

$$F_{2X} = F_2 \cos \alpha,$$

$$F_{2Y} = F_2 \sin \alpha$$

Komponen² dari F_3 adalah :

$$F_{3X} = - F_3 \cos \beta$$

$$F_{3Y} = - F_3 \sin \beta$$

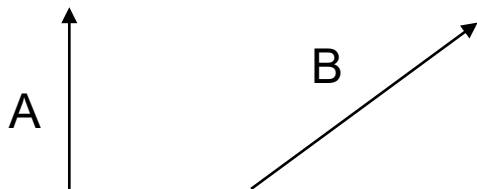
$$R_X = F_1 + F_{2X} - F_{3X} = F_1 + F_2 \cos \alpha - F_3 \cos \beta$$

$$R_Y = F_{2Y} - F_{3Y} = F_2 \sin \alpha - F_3 \sin \beta$$

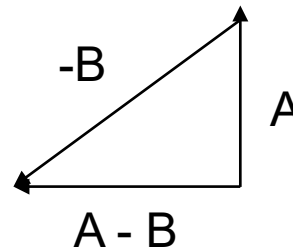
$$\text{Resultan : } R^2 = (R_X)^2 + (R_Y)^2, \quad \tan \theta = \frac{R_Y}{R_X}$$

Selisih Vektor

■ $A + B = A + (-B)$



$$A - B =$$



$$B - A =$$

