

Sistem Percobaan Fisika Dasar

Untuk Perguruan Tinggi

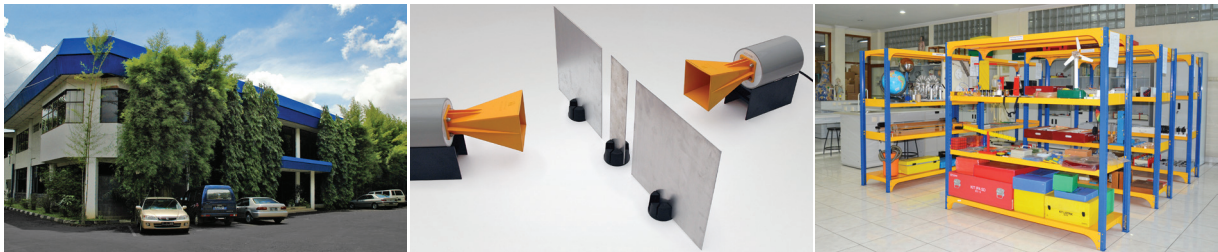


- Mekanika
- Gelombang
- Termodinamika

- Optik
- Teori Kinetik Gas
- Listrik

Pudak Scientific

Pudak Scientific didirikan pada tahun 1978 di Kota Bandung. Kami memiliki tujuan untuk menjadi mitra terpercaya dalam bidang alat pendidikan dan secara konsisten melakukan pengembangan, produksi, dan distribusi berbagai jenis produk alat peraga pendidikan. Kami menyediakan alat peraga pendidikan untuk jenjang pendidikan mulai dari Sekolah Dasar, Sekolah Menengah dan Kejuruan, Perguruan Tinggi, dan lembaga pendidikan tinggi lainnya.



Sesuai dengan kebutuhan akan peralatan fisika untuk laboratorium fisika dasar di perguruan tinggi, kami telah memilih dan menyusun set peralatan yang komprehensif berupa Sistem Percobaan Fisika, yang dapat merangkum sebagian besar kegiatan percobaan fisika dasar di perguruan tinggi.

Alat-alat yang ada dalam katalog ini mencakup topik mekanika, gelombang, termodinamika, optik, teori kinetik gas, dan listrik. Peralatan utama topik-topik tersebut telah dilengkapi dengan peralatan yang diperlukan sebagai pendukung percobaan, seperti catu daya, generator audio, dan lainnya.

Berkenaan dengan kebutuhan yang beragam dari pengguna, kami selalu berusaha untuk dapat memenuhinya dengan memberikan layanan:

- *Techincal Support* dan pelatihan *in-house* atau *on-site*.
- Konsultasi penggunaan alat dan perencanaan pengadaan.
- Ketersediaan komponen tambahan yang dapat dibeli terpisah.



Kantor Pusat - Bandung

Jl. Pudak No. 4 Bandung 40113
Jawa Barat - Indonesia
Telp. : +6222 7231046 (Hunting)
Faks. : +6222 7207252
Email : contact@pudak.com

Website: www.pudak.com



ALAT PERCOBAAN UNTUK LABORATORIUM FISIKA DASAR PERGURUAN TINGGI

Alat Percobaan	Kode Kat.	Halaman
MEKANIKA		
Mesin Atwood	PMK 129	3
Air Track 2 m	PMK 145	5
Alat Gerak Rotasi	PMK 300	9
Alat Momen Inersia	SET 905	10
Alat Gerak Menggelinding pada Bidang Miring	PMM 120	12
Alat Percobaan Gaya Sentripetal	PMK 400	13
Kit Percobaan Getaran pada Pegas	SET 704.10	16
Bandul Reversibel	PMG 125	17
Alat Jatuh Bebas	PMG 140	19
Alat Percobaan Modulus Young	PME 150	21
Alat Percobaan Modulus Puntir	PME 160	23
Tabung Viskositas	PMP 180	25
GELOMBANG		
Tangki Gelombang	SET 906	26
Tabung Resonansi	SET 907	28
Kit Percobaan Resonansi Bunyi	SET 704.08 01	30
Perangkat Gelombang Mikro	SET 908	31
Alat Demonstrasi Resonansi Getaran	SET 909	33
TERMODINAMIKA		
Alat Percobaan Kalorimeter	PHM 300	35
Kalorimeter Blok	SET 910	37
Alat Muai Panjang	SET 911	38
OPTIK		
Alat Percobaan Difraksi dan Interferensi	POF 400	39
GAS IDEAL		
Alat Percobaan Hukum Boyle	PHT 300	41
LISTRIK		
Jembatan Wheatstone	SET 912	42
Alat Percobaan Medan Magnet Induksi dan Motor Listrik	PEI 300	43
Alat Percobaan Medan Magnet dalam Solenoida	PEF 300	45

Mesin Atwood

PMK 129

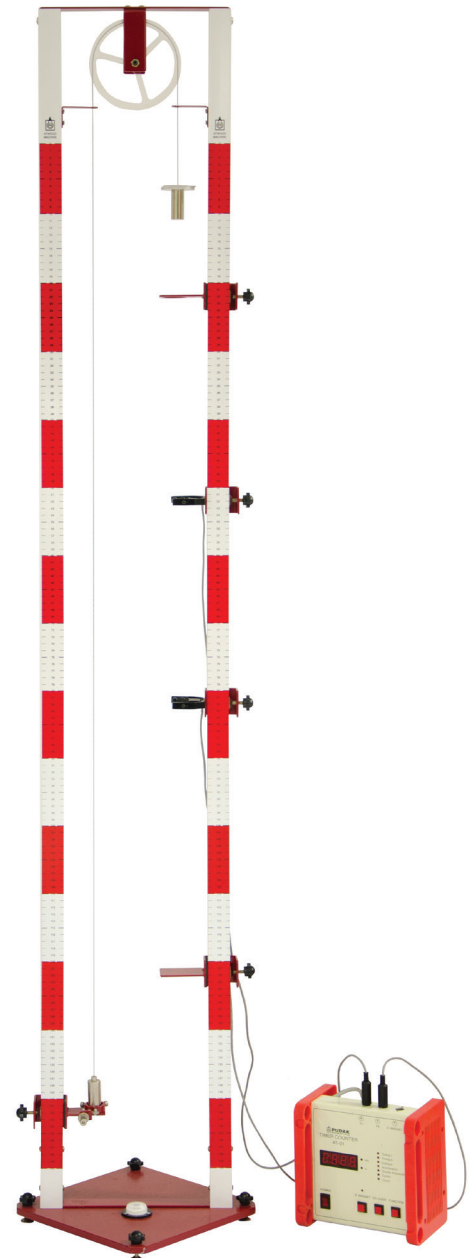
- + Gerak Lurus Berubah Beraturan - Gerak Benda Dipercepat
- + Gerak Lurus Beraturan
- + Verifikasi hukum Newton II tentang gerak
- + Mengukur percepatan gravitasi bumi g

Nama pesawat Atwood ditemukan oleh saintis berkebangsaan Inggris, George Atwood (1746 – 1807). Pesawat Atwood terdiri atas dua buah beban dengan massa yang sama dan dihubungkan dengan tali bermassa kecil. Tali dihubungkan dengan katrol bermassa kecil dan hampir bebas gesekan. Alat ini awalnya digunakan untuk mempelajari konsep gerak dan mengukur percepatan gravitasi bumi g .

Percobaan fisika menggunakan pesawat Atwood, gerak benda relatif lambat, kemudian gerak beban dipercepat untuk memahami hukum Newton II tentang gerak. Percepatan sistem pada pesawat Atwood bergantung pada dua peubah (gaya F dan massa M , dengan $a = F/M$). Satu peubah dijaga dengan besar tetap sementara nilai besaran lainnya diubah-ubah.

Dengan membuat beragam berat beban yang tidak seimbang, beban-beban akan bergerak dipercepat, satu beban bergerak ke atas dan satu beban yang diberi beban tambahan bergerak ke bawah. Resultan percepatan diukur dari data percobaan dan hasilnya dibandingkan dengan perhitungan menggunakan hukum Newton II tentang gerak.

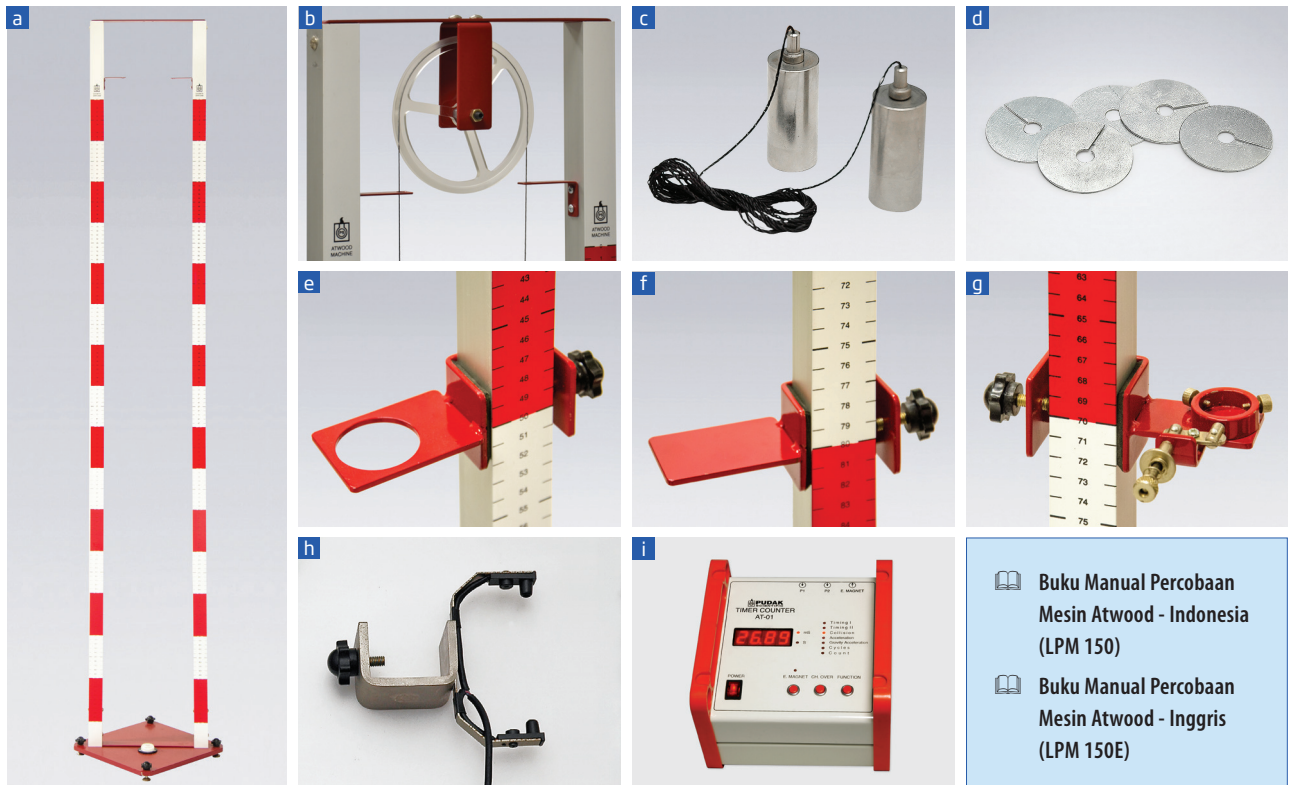
Pengukuran waktu pada percobaan gerak menggunakan pesawat Atwood dapat diukur dengan stopwatch atau untuk keakuratan yang lebih baik dapat digunakan sistem pengukur waktu yang terdiri atas gerbang cahaya dan pewaktu cacah.





Daftar Alat

Komponen-komponen dirakit menjadi kesatuan unit Mesin Atwood.

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah	
a	PMK 135 01	Pilar Berskala	Dua buah pilar aluminium dengan skala cm. Berukuran 32 × 32 × 1500 mm, terpasang pada dasar logam 250 × 250 × 10 mm yang dilengkapi kaki pengatur ketinggian.	1 set
b	PMK 135 02	Katrol Ø 120 mm, Plexiglass	Katrol presisi Ø 120 mm dari plexiglass. Dengan sistem bantalan konus untuk gesekan yang minimal.	1 set
c	PMK 135 03	Beban dengan Tali	2 buah beban dari kuningan lapis nikel. Masing-masing dengan berat 100 g diikat dengan tali nilon sepanjang 1700 mm.	1 set
d	PMK 135 04	Beban Bercelah	5 × 5 g beban dari aluminium, digunakan untuk menambah massa pada set beban.	1 set
e	PMK 135 05	Penghenti Beban dengan lubang	Pemegang beban yang digunakan untuk menahan beban bercelah (PMK 135 04). Posisi ketinggian pemegang dapat dengan mudah diatur sepanjang pilar.	1 buah
f	PMK 135 06	Penghenti Beban tanpa lubang	Pemegang beban yang digunakan untuk menahan beban (PMK 135 03). Posisi ketinggian pemegang dapat dengan mudah diatur sepanjang pilar.	1 buah
g	PMK 135 07	Pelepas Beban	Sistem pemegang dan pelepas dengan menggunakan mekanisme pegas yang presisi. Posisi ketinggian pelepas dapat dengan mudah diatur sepanjang pilar.	1 set
h	GME 101 04	Gerbang Cahaya AM	Unit sensor gerbang cahaya menggunakan LED dan fotodiode inframerah. Terpasang pada dudukan khusus untuk alat Mesin Atwood.	2 buah
i	GME 100	Pewaktu Cacah AT-01	Pewaktu Cacah sebagai alat ukur waktu. Tampilan layar : LED, 4 digit Jangkah waktu : 0 ~ 999,9 detik Tegangan kerja : 220 V ±10% AC Masukan Gerbang Cahaya : 2 Fungsi : 7 fungsi Satuan ukur : ms, s Keluaran elektromagnet : 12 V	1 buah



 **Buku Manual Percobaan Mesin Atwood - Indonesia (LPM 150)**
 **Buku Manual Percobaan Mesin Atwood - Inggris (LPM 150E)**

Air Track

PMK 145

- + Sangat ideal untuk percobaan kinematika dan dinamika yang membutuhkan keadaan tanpa gesekan sehingga hasil percobaan secara kuantitatif lebih baik.
- + Air Track dilengkapi dengan Gerbang Cahaya (*Photogate*) dan Pewaktu Cahah (*Timer Counter*) yang didesain khusus untuk mempelajari hukum-hukum dasar tentang gerak seperti:
 - Gerak Lurus Beraturan (GLB)
 - Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)
 - Kecepatan sesaat dan kecepatan rata-rata
 - Hukum Newton tentang gerak
 - Kekekalan Momentum
 - Kekekalan Energi
 - Gerak Harmonik Sederhana



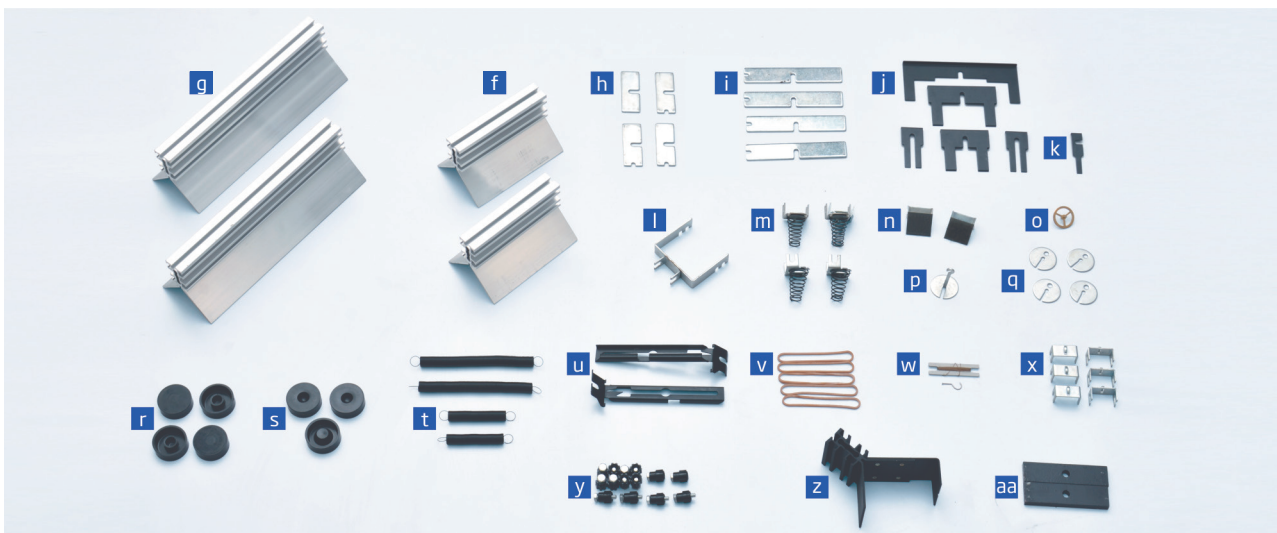
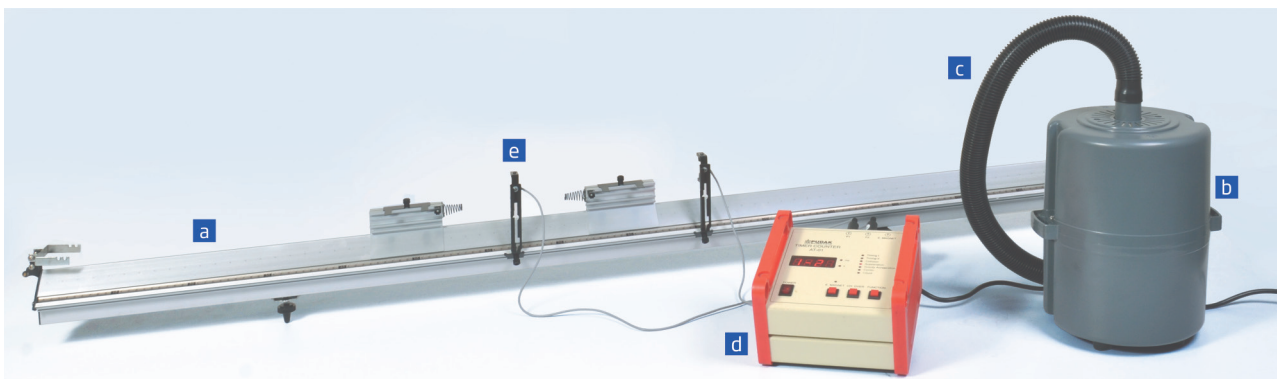
Daftar Alat

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
Rel			
PMK 145 01	a Rel Udara 2 m	Terbuat dari aluminium ekstrusi, memiliki tingkat kelurusan dan kerataan permukaan yang baik.	1 buah
Blower			
PMK 140 05	b Peniup 250 W	Peniup dengan suara cukup halus.	1 buah
GLA 030 05	c Selang 2 m	Selang elastis dengan panjang 2 m.	1 buah
Pewaktu			
GME 105	d Pewaktu Cahah AT-02	Dapat digunakan 8 buah fungsi dan dapat menghitung kecepatan dan percepatan secara otomatis.	1 buah
GME 101 01	e Gerbang Cahaya	Sensor bagi pencacah waktu untuk mendeteksi saat ketika kereta berada di suatu kedudukan tertentu.	2 buah
Aksesoris			
PMK 140 04	f Kereta 120 mm	Terbuat dari bahan aluminium, dapat meluncur di atas rel tanpa gesekan karena lapisan udara di bawahnya.	2 buah
PMK 145 04	g Kereta 240 mm	Terbuat dari bahan aluminium, dapat meluncur di atas rel tanpa gesekan karena lapisan udara di bawahnya.	2 buah
PMK 140 26	h Beban Tambahan 12,5 g	Dipasangkan pada kereta menggunakan baut.	4 buah
PMK 140 27	i Beban Tambahan 25 g	Dipasangkan pada kereta menggunakan baut.	4 buah
PMK 140 08	j Penghalang Cahaya Ganda	Penghalang cahaya dua jari dengan 4 ukuran: 1 cm, 3 cm, 5 cm, dan 10 cm	1 set
PMK 140 09	k Penghalang Cahaya Tunggal	Digunakan untuk percobaan Gerak Harmonis Sederhana.	1 buah
PMK 140 12	l Rangka Peluncur	Dipasang pada ujung rel untuk meluncurkan kereta dan mencegah benturan antara kereta dengan ujung rel.	1 buah
PMK 140 13	m Pegas Tumbuk	Terbuat dari logam lentur berbentuk spiral, digunakan untuk percobaan tumbukan lenting sempurna.	4 buah
PMK 140 14	n Velcro	Digunakan untuk percobaan tumbukan tidak lenting sama sekali, dapat membuat kereta saling menempel.	1 set
PMK 140 15	o Puli (Katrol)	Memiliki massa dan gesekan yang sangat kecil, dipasang pada ujung rel udara sebagai tempat benang yang digantungi beban.	1 buah





Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
PMK 140 16	p Penggantung Beban	Dapat diikatkan pada kereta untuk memberikan gaya yang besarnya tetap.	1 buah
PMK 140 17	q Beban 5 g	Beban untuk digantungkan pada penggantung beban.	4 buah
PMK 140 18	r Penyangga 10 mm	Digunakan untuk mengatur kemiringan rel.	4 buah
PMK 140 19	s Tumit Penopang	Digunakan untuk menopang kaki rel sehingga memudahkan dalam penyetelan kereta rel udara.	3 buah
PMK 140 28	t Pegas Getar Ø 9 x 48 mm	Digunakan untuk percobaan gerak harmonik sederhana.	2 buah
PMK 140 29	Pegas Getar Ø 9 x 98 mm	Digunakan untuk percobaan gerak harmonik sederhana.	2 buah
PMK 140 21	u Pemegang Gerbang Cahaya	Digunakan untuk memasang gerbang cahaya pada rel.	2 buah
PMK 140 22	v Karet Gelang	Dipasang pada rangka peluncur untuk mencegah benturan antara ujung rel dengan kereta.	5 buah
PMK 140 23	w Benang Berpengait	Digunakan untuk menggantungkan penggantung beban dan mengaitkannya dengan kereta.	1 rol
PMK 140 24	x Sengkang	Digunakan untuk mengaitkan benang dan pegas getar pada kereta.	6 buah
PMK 140 25	y Baut	Digunakan untuk memasang aksesoris pada kereta.	14 buah
PMK 145 06	z Penghenti	Digunakan untuk mengaitkan pegas pada sengkang yang dipasang pada penghenti.	1 buah
FLS 20.14/112	aa Magnet Batang	Digunakan untuk percobaan tumbukan.	2 buah

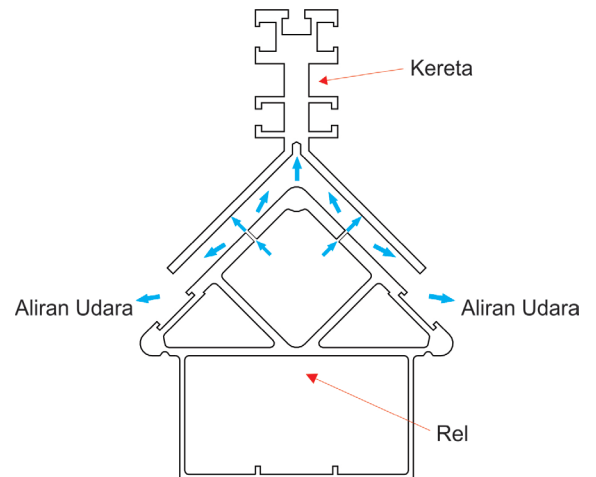


Bagaimana Air Track Bekerja?

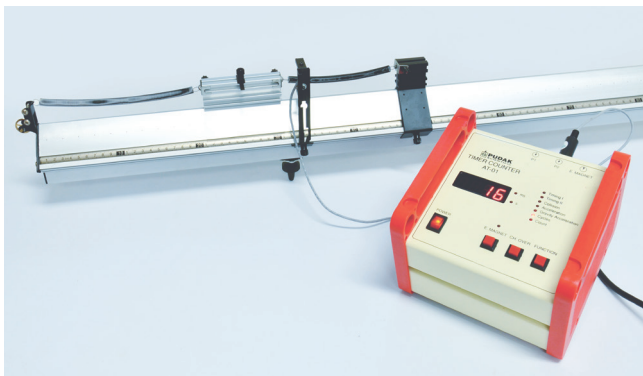
Air Track dibuat dari bahan aluminium ekstrusi dengan bentuk pipa segitiga. Udara bertekanan dipompakan dari peniup (*blower*) pada salah satu sisi pipa, udara akan keluar pada lubang-lubang kecil yang terdapat di sepanjang rel.

Aliran udara yang keluar akan membentuk lapisan udara di antara kereta (*glider*) dan rel yang menyebabkan kereta mengambang di atas rel dalam kondisi tanpa gesekan.

Hal ini akan memperkecil kesalahan yang disebabkan adanya gesekan pada percobaan gerak sehingga data percobaan yang didapatkan akan mendekati hasil perhitungan secara teoretis.



Gambar kereta yang mengambang (tidak sesuai skala), kereta sebenarnya hanya mengambang kurang lebih 0,1 mm dari permukaan rel.



Sistem Pengukur Waktu

Sistem pengukur waktu terdiri atas gerbang cahaya dan pewaktu cacah, yang dapat mengukur secara akurat selang waktu ketika kereta melewati gerbang cahaya. Sistem pengukur waktu memungkinkan semua pengukuran pada percobaan, seperti pengukuran kecepatan di dua tempat yang berbeda pada rel dan pengukuran waktu pada waktu yang hampir bersamaan seperti pada percobaan tumbukan.

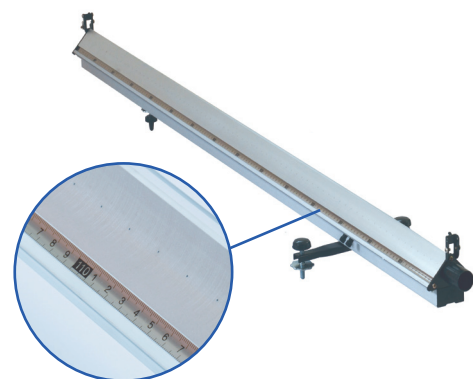
Komponen Utama

● Rel Udara

Rel 2 meter memiliki kekakuan yang lebih baik dan lebih panjang untuk mendapatkan hasil percobaan yang lebih baik.

Rel-rel tersebut dikonstruksi dari aluminium ekstrusi dan memiliki tingkat kelurusan dan kerataan permukaan yang baik. Permukaan rel berlapis anodisasi untuk durabilitas.

- Skala dalam mm dan cm pada satu sisi rel.
- Peredam tumbukan pada ujung rel.
- Kaki pengatur 3 titik untuk menyetel kedataran unit rel (*leveling*).



Rel Udara 2,0 m

● **Gerbang Cahaya dan Pewaktu Cacah**

Pewaktu Cacah memiliki resolusi 100 μ s. 2 - 4 buah Gerbang Cahaya dapat dihubungkan langsung dengan Pewaktu Cacah pada saat bersamaan.

Terdapat 8 buah fungsi pada AT-02 yaitu: *Timing I*, *Timing II*, *Collision*, *Acceleration*, *Cycles*, *Count*, *Gravity Acceleration* dan *Signal Source (Hz)*.

Dengan AT-02 kecepatan dan percepatan dapat dihitung secara otomatis, juga tersedia fungsi keluaran sinyal listrik dengan periode: 0,1 ms, 1 ms, 10 ms, 100 ms dan 1000 ms.



Gerbang Cahaya



Pewaktu Cacah AT-02

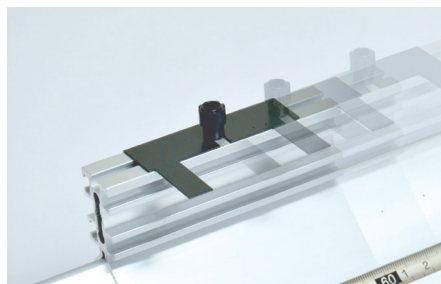


● **Blower (Peniup)**

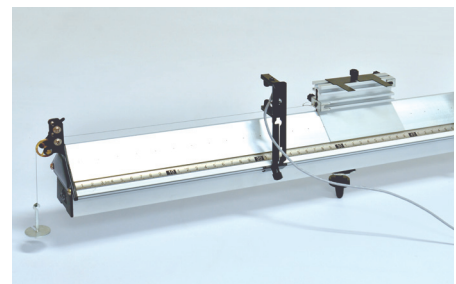
Peniup dengan suara cukup halus khusus dibuat untuk Air Track Pudah. Dilengkapi selang elastis dengan panjang 2 meter.

Topik Percobaan

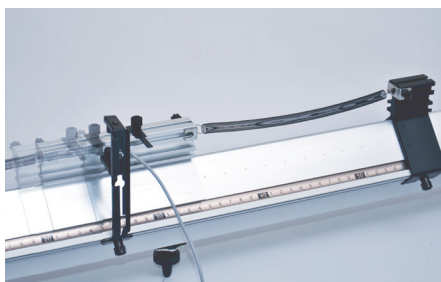
- Gerak Lurus Beraturan (GLB)
- Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)
- Kecepatan Sesaat dan Rata-Rata
- Hukum Newton Tentang Gerak
- Kekekalan Momentum
- Kekekalan Energi
- Gerak Harmonik Sederhana
- Massa Inersia dan Massa Gravitasi
- Ledakan
- Pengukuran 'G'
- Gaya Gesek Sepanjang Rel



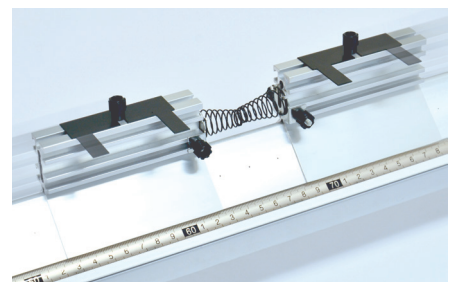
Gerak Lurus Beraturan (GLB)




Hukum Newton Tentang Gerak




Gerak Harmonik Sederhana



Tumbukan

 **Buku Manual Percobaan Air Track - Indonesia (LPM 126)**

 **Buku Manual Percobaan Air Track - Inggris (LPM 126E)**

Alat Gerak Rotasi

PMK 300

Alat gerak rotasi merupakan alat yang digunakan untuk percobaan gerak rotasi pada sumbu tetap. Dengan alat ini dapat ditentukan:


- Kecepatan sudut gerak rotasi.
- Percepatan sudut gerak rotasi.
- Hubungan antara momen gaya dan percepatan sudut.
- Momen gaya gesekan akibat adanya gesekan pada sumbu putar.
- Momen kelembaman silinder pejal.




Daftar Alat

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
a	Silinder Pejal	Ø 200 mm; Massa: ± 3 kg; Bahan: Baja	1 buah
b	FME 27.01	Beban Bercelah dan Penggantung 250 g Massa total: 250 g Bahan: Kuningan lapis nikel	1 set
c	FME 25	Beban Bercelah dan Penggantung 25 g Massa total: 25 g Bahan: Kuningan lapis nikel	1 set
d	Benang		1 buah
e	Paku		2 buah



 Buku Manual Percobaan Alat Gerak Rotasi - Indonesia (LPL 105)

 Buku Manual Percobaan Alat Gerak Rotasi - Inggris (LPL 105E)

Alat Momen Inersia

SET 905

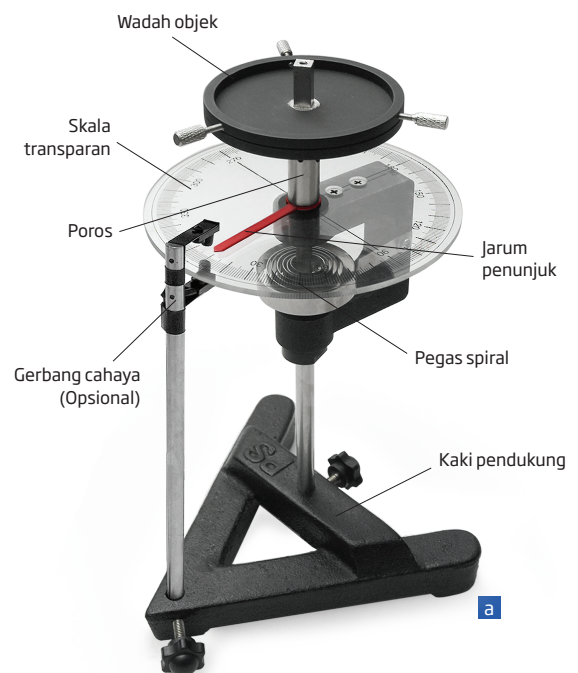


Alat Momen Inersia didesain untuk menentukan momen inersia dari berbagai macam benda dengan menggunakan metode osilasi. Osilasi disebabkan oleh torsi yang diberikan kepada pegas spiral yang terpasang pada poros alat ini.

Dengan mengukur periode osilasi dan menggunakan persamaan, momen inersia dari benda yang diletakkan pada alat ini dapat diketahui. Konstanta pegas perlu ditentukan terlebih dahulu sebelum percobaan dilakukan.

Keunggulan

- + Set lengkap untuk kemudahan dalam pelaksanaan percobaan.
- + Desain yang sederhana. Menggunakan pegas kualitas tinggi dan bantalan peluru untuk mengurangi gesekan.
- + Jarum penunjuk dan cakram skala transparan dalam derajat untuk memudahkan pengukuran.
- + Benda-benda uji dapat dipasangkan dengan kokoh pada wadah objek sehingga menghasilkan percobaan yang lebih akurat.
- + Pengukuran periode osilasi dapat dilakukan secara manual dengan stopwatch atau lebih akurat menggunakan Pewaktu Cahah AT-01 dan Gerbang Cahaya yang dapat mencatat sampai 20 data pengukuran.



Alat Momen Inersia

Daftar Alat

Set alat terdiri atas Alat Momen Inersia dan benda uji.

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah	
a	PMK 380.00	Alat Momen Inersia	Ukuran 180 × 190 × 300 mm. Dilengkapi dengan jarum penunjuk simpangan dan skala simpangan dalam satuan derajat, 0 - 360°. Skala ini sangat membantu dalam penentuan konstanta pegas spiral yang dipakai pada Alat Momen Inersia.	1 set
b	PMK 380.01	Bola Pejal	Bahan kayu, Ø 110,9 mm, massa 500 g.	1 buah
c	PMK 380.02	Silinder Pejal	Bahan kayu, Ø 80 mm × 143 mm, massa 500 g.	1 buah
d	PMK 380.03	Silinder Berongga	Bahan baja, Ø 80 mm × 100 mm, massa 500 g.	1 buah
e	PMK 380.08	Cakram Berlubang	Bahan aluminium, Ø 250 mm × 2 mm, dengan 9 buah lubang di sepanjang diameternya. Jarak antar lubang 25 mm, massa 262,5 g.	1 buah
f	PMK 380.04	Cakram 2 cm	Bahan kayu, Ø 213 mm × 20 mm, massa 500 g.	1 buah
g	PMK 380.05	Cakram 3 cm	Bahan kayu, Ø 174 mm × 30 mm, massa 500 g.	1 buah
h	PMK 380.06	Kerucut Pejal	Bahan kayu, Ø 146 mm × 130 mm, massa 500 g.	1 buah
i	PMK 380.07	Lengan Benda Uji	Batang: bahan pipa aluminium, Ø 8 mm × 600 mm, massa 32 g. Beban: bahan kuningan, Ø 26 mm × 25 mm, massa 100 g, jumlah 2 buah.	1 set
j	GME 101 05	Gerbang Cahaya MI	Unit sensor gerbang cahaya menggunakan LED dan fotodiode inframerah. Terpasang pada dudukan khusus untuk alat Momen Inersia.	1 buah
k	GME 100	Pewaktu Cacah AT-01	Pewaktu Cacah sebagai alat ukur waktu Tampilan layar : LED, 4 digit Jangkah waktu : 0 ~ 999,9 detik Tegangan kerja : 220 V ±10% AC Masukan Gerbang Cahaya : 2 Fungsi : 7 fungsi Satuan ukur : ms, s Keluaran elektromagnet : 12 V	1 buah

Topik Percobaan

- MI-01 Konstanta Pegas Spiral Alat Momen Inersia
- MI-02 Momen Inersia Benda
- MI-03 Teorema Steiner
- MI-04 Momen Inersia Batang
- MI-05 Massa Inersia Dumbbell



MI-01 Konstanta Pegas Spiral Alat Momen Inersia



MI-02 Momen Inersia Benda

- Buku Manual Percobaan, Alat Momen Inersia - Indonesia (LPM 155 01)
- Buku Manual Percobaan, Alat Momen Inersia - Inggris (LPM 155 01E)
- Buku Manual Alat Momen Inersia - Indonesia (LPM 155 02)
- Buku Manual Alat Momen Inersia - Inggris (LPM 155 02E)

Alat Gerak Menggelinding pada Bidang Miring

PMM 120

Alat percobaan gerak menggelinding pada bidang miring digunakan untuk menentukan nilai momen inersia suatu benda melalui percobaan. Dengan menggunakan Hukum II Newton dapat ditentukan momen inersia suatu benda.



Set alat ini dilengkapi sensor gerak ultrasonik untuk menentukan percepatan gerak benda dan dua buah benda uji yaitu silinder pejal dan silinder berongga.

Daftar Alat

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
a	PMM 120.01	Bidang Miring 1 m Dilengkapi pengatur kemiringan dengan sudut-sudut berbeda: 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, dan 30°. Ukuran papan bidang miring: 1150 x 224 x 40 mm. Bahan: Kayu.	1 set
b	PMK 380.02	Silinder Pejal Massa: 500 g.	1 buah
c	PMK 380.03	Silinder Berongga Massa: 500 g.	1 buah
d	GSC 400 12	Sensor Gerak (USB plug) Digunakan untuk mendeteksi jarak antara sensor dan objek menggunakan detektor gerak ultrasonik. Rentang ukur minimum: 0,2 m Rentang ukur maksimum: 6 - 10 m.	1 buah



Menentukan momen inersia silinder berongga.

Buku Manual Alat Gerak Menggelinding pada Bidang Miring – Indonesia (LPL 146)

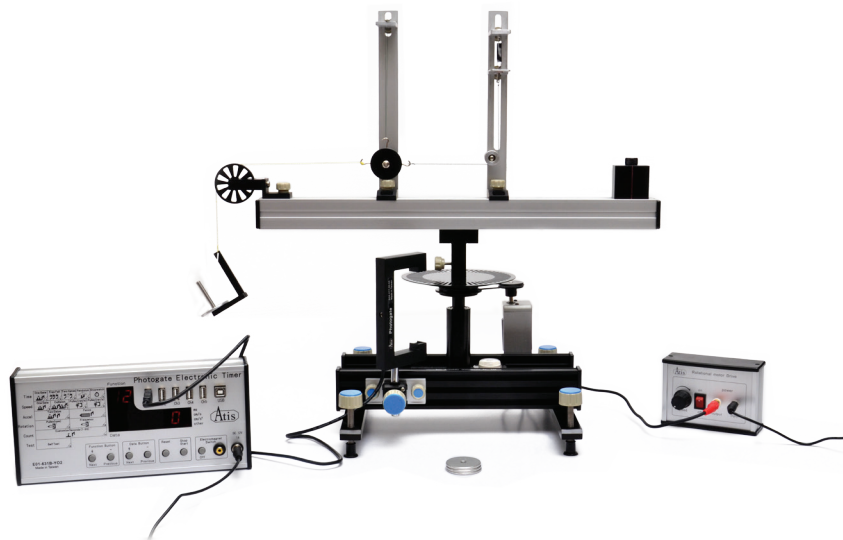
Buku Manual Alat Gerak Menggelinding pada Bidang Miring – Inggris (LPL 146E)

Alat Percobaan Gaya Sentripetal

PMK 400

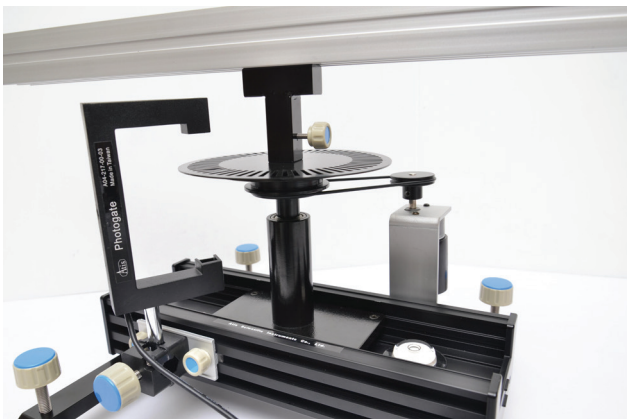
Alat gaya sentripetal dirancang untuk mempelajari hubungan antara gaya sentripetal dengan massa, jari-jari, dan kecepatan sudut.

Dengan alat ini, nilai variabel massa, jari-jari, gaya, serta kecepatan dapat divariasikan dengan mudah.



Keunggulan

- + Dilengkapi gerbang cahaya dan pewaktu gerbang cahaya digital yang menampilkan waktu dan kecepatan sudut (rad/s) secara langsung.
- + Dengan menggunakan fungsi 8 (Pulley) pada pewaktu gerbang cahaya digital, gerbang cahaya akan mendeteksi waktu dan kecepatan sudut rotasi saat melewati kisi 60 celah secara otomatis.
- + Kecepatan rotasi sistem dapat diubah menggunakan pengatur kecepatan motor.



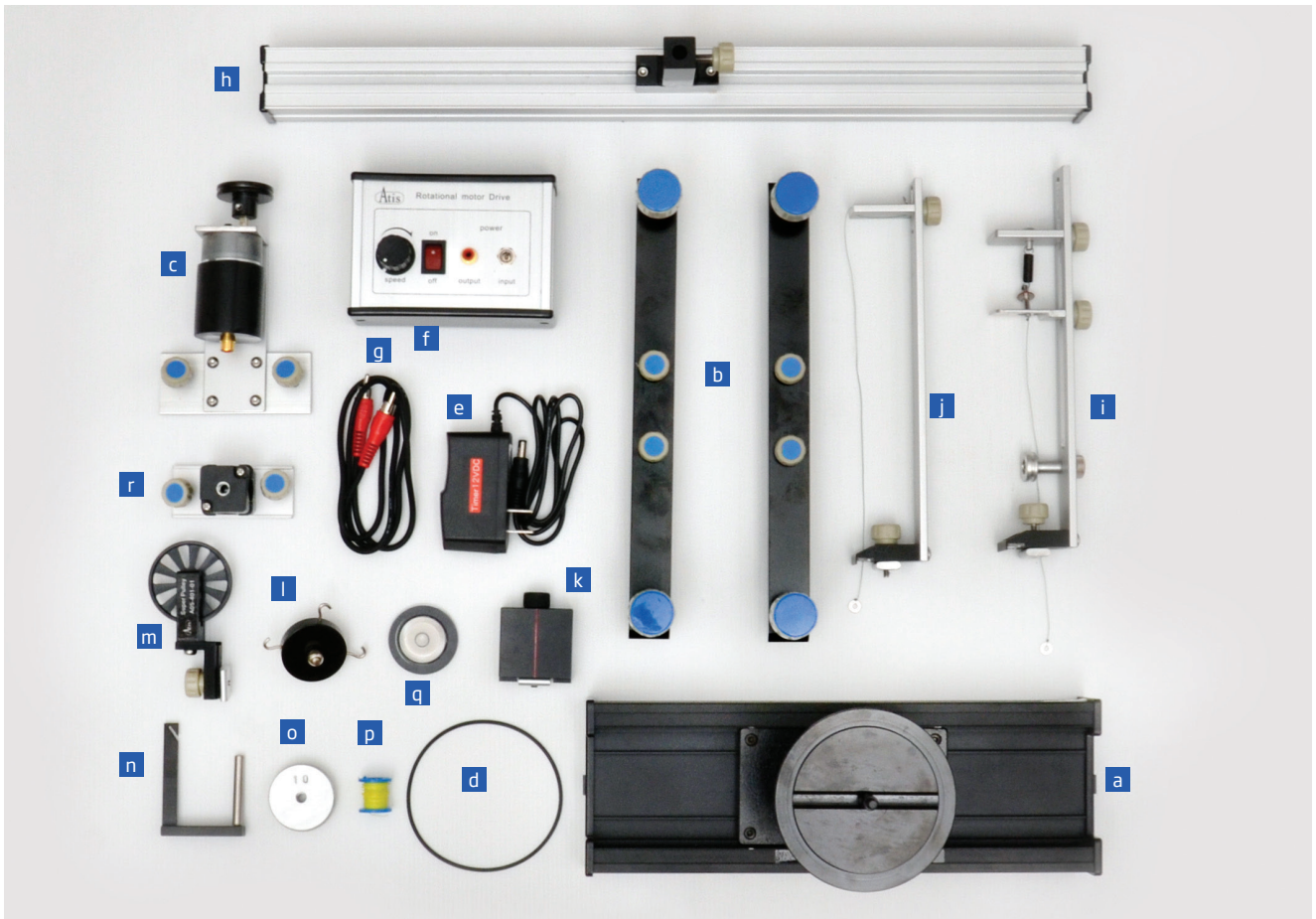
Sistem alat digerakkan dengan motor rotasi.



Sistem indikator gaya sentripetal.

Daftar Alat

	Kode kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
a	PMK 400.01	Dasar Rangkaian	Digunakan sebagai landasan untuk merangkai komponen-komponen alat gaya sentripetal. Ukuran: 305 x 100 x 50 mm. Ukuran dudukan kisi: \emptyset 100 mm.	1 buah
b	PMK 400.02	Kaki Dua Titik	Dipasang pada kedua sisi dasar rangkaian. Masing-masing kaki dilengkapi dua sekrup untuk menghubungkan kaki dengan dasar rangkaian, dan dua sekrup panjang untuk mengatur ketinggian dasar rangkaian. Ukuran: 280 x 25 x 10 mm.	2 buah
c	PMK 400.03	Motor Rotasi	Dihubungkan dengan pengendali motor menggunakan kabel penghubung.	1 buah
d	PMK 400.04	Sabuk	Dikaitkan pada katrol dasar rangkaian dan motor untuk memutar landasan bentuk T.	1 buah
e	PMK 400.05	Adaptor 12 V	Dihubungkan dengan pengendali motor sebagai sumber daya listrik untuk menggerakkan motor rotasi. Tegangan: 12 V.	1 buah
f	PMK 400.06	Pengatur Kecepatan Motor	Digunakan untuk mengatur kecepatan motor yang mempengaruhi kecepatan rotasi sistem.	1 buah
g	PMK 400.07	Kabel Penghubung	Digunakan untuk menghubungkan pengendali motor dengan motor rotasi. Panjang: 940 mm.	1 buah
h	PMK 400.08	Rel Aluminium Bentuk T	Dipasang pada dasar rangkaian sebagai landasan rotasi sistem. Ukuran: 500 x 40 x 40 mm; Tinggi landasan bentuk T dari rel: 60 mm.	1 buah
i	PMK 400.09	Indikator Gaya Sentripetal	Terdiri dari: pegas, katrol kecil, dan keping indikator. Dipasang pada rel aluminium bentuk T, sebagai penanda bahwa kecepatan rotasi rel sama dengan gaya sentripetal acuan yang diberikan di awal percobaan.	1 set
j	PMK 400.10	Batang Statif Rotasi	Dipasang pada rel aluminium bentuk T untuk menggantungkan beban rotasi. Panjang: 235 mm.	1 buah
k	PMK 400.11	Beban Penyeimbang	Dipasang pada rel aluminium bentuk T. Ukuran: 40 x 40 x 20 mm.	
l	PMK 400.12	Beban Rotasi	Digantungkan pada batang statif rotasi sebagai massa sistem. Beban dapat ditambahkan dengan cara melepaskan mur yang terdapat di tengah beban rotasi. Ukuran: \emptyset 40 mm.	1 buah
m	PMK 400.13	Katrol Tetap	Digunakan sebagai landasan beban bentuk L. Ukuran: \emptyset 50 mm.	1 buah
n	PMK 400.14	Penggantung Beban Bentuk L	Digunakan untuk menggantungkan beban. Beban pada penggantung bentuk L berperan untuk memberikan gaya sentripetal acuan pada sistem.	1 buah
o	PMK 400.15	Beban	Terdiri dari 4 buah beban, masing-masing bermassa 10 g.	1 set
p	PMK 400.16	Benang	Digunakan untuk menghubungkan indikator, statif rotasi, dan penggantung beban.	1 rol
q	PMK 400.17	Indikator Kerataan Permukaan	Digunakan untuk memeriksa kerataan dasar rangkaian.	1 buah
r	PMK 400.18	Konektor	Dipasang pada dasar rangkaian sebagai tempat untuk memasang gerbang cahaya.	1 buah
s	PMK 400.19	Kisi Rotasi	Terdiri dari 60 buah celah. Ukuran: \emptyset 145 mm.	1 buah
t	GSC 430 01	Gerbang Cahaya	Digunakan untuk mendeteksi percepatan rotasi kisi 60 celah sehingga diperoleh nilai periode.	1 buah
u	GSC 430 02	Pewaktu Gerbang Cahaya Digital	Dirancang untuk menerima dan menampilkan data waktu saat objek melewati gerbang cahaya. Data waktu tersebut kemudian diproses menjadi data kecepatan dan percepatan berdasarkan lebar kisi/objek yang digunakan. Dilengkapi dengan adaptor 12 V. Sumber tegangan: 220 VAC.	1 buah



- Buku Manual Percobaan Alat Percobaan Gaya Sentripetal - Indonesia (LPL 142)
- Buku Manual Percobaan Alat Percobaan Gaya Sentripetal - Inggris (LPL 142E)

Alat Percobaan Getaran Pada Pegas

SET 704.10

Alat percobaan getaran pada pegas digunakan untuk menunjukkan gerak osilasi harmonik sederhana, mengamati faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi dan periode getaran pegas, dan menghitung percepatan gravitasi.



Daftar Alat

Dikemas dalam tray plastik vacuum forming sebagaiudukan alat di dalam kotak plastik injection moulding ukuran: 60 x 26 x 9,5 cm.

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
a	KST 25/30 Dasar Statif 190 mm, Bentuk A	Digunakan sebagai kedudukan batang statif. Panjang sisi 190 mm.	1 buah
b	KST 30/500 Batang Statif 500 mm	Digunakan sebagai tiang penyangga, \varnothing 10 x 500 mm, terbuat dari bahan <i>stainless steel</i> solid.	1 buah
c	GSN 162 02 Dudukan Poros	Terbuat dari bahan aluminium dengan panjang poros 2 mm.	1 buah
d	GSN 174 Penyambung Batang Statif	Terbuat dari bahan plastik injeksi berukuran 100 x 44 x 20 mm dengan diameter lubang 10 mm.	1 buah
e	PMK 137 Beban Bercelah dan Penggantung	Terdiri dari 3 buah beban masing-masing bermassa 100 g. Massa total: 300 g.	1 buah
f	KKW 71-D Stopwatch Digital	Memiliki ketelitian 0,01 detik.	1 buah
g	FME 51.26/39 Pegas Spiral 10 N/m	Memiliki konstanta pegas 10 N/m dengan diameter kawat 1 mm. Bahan baja.	1 set
h	FME 51.27/40 Pegas Spiral 25 N/m	Memiliki konstanta pegas 25 N/m dengan diameter kawat 1 mm. Bahan baja.	1 buah
i	PME 100 Pegas Spiral 4,5 N/m	Memiliki konstanta pegas 4,5 N/m dengan diameter kawat 1 mm. Bahan baja.	1 buah

 Buku Manual Percobaan Kit Percobaan Getaran Pada Pegas - Indonesia (LPM 132)

 Buku Manual Percobaan Kit Percobaan Getaran Pada Pegas - Inggris (LPM 132E)

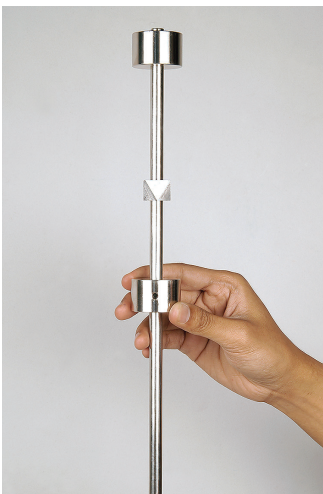
Bandul Reversibel

PMG 125

- + Bandul Reversibel adalah bandul fisis yang mempunyai sepasang titik tumpu dengan jarak tetap satu terhadap lainnya. Periode osilasi bandul dapat diatur sehingga periode pada setiap titik tumpu sama atau hampir sama.
- + Titik tumpu berupa pisau penunpu terbuat dari baja keras yang dapat diatur posisinya jika diperlukan. Bandul dilengkapi 2 buah pemberat (*Bob*), 1 buah pemberat berfungsi sebagai pemberat pada posisi tetap dan pemberat lainnya dapat digeser sepanjang batang bandul.
- + Pada percobaan, posisi “pemberat tetap” tidak diubah-ubah sedangkan “pemberat tidak tetap” digeser-geser untuk mendapatkan periode osilasi yang sama atau hampir sama pada kedua titik tumpu.
- + Pengukuran waktu dapat dilakukan secara manual dengan stopwatch atau untuk keakuratan pengukuran waktu yang lebih baik, digunakan Sistem Pengukur Waktu yang terdiri atas Gerbang Cahaya dan Pewaktu Cacah.

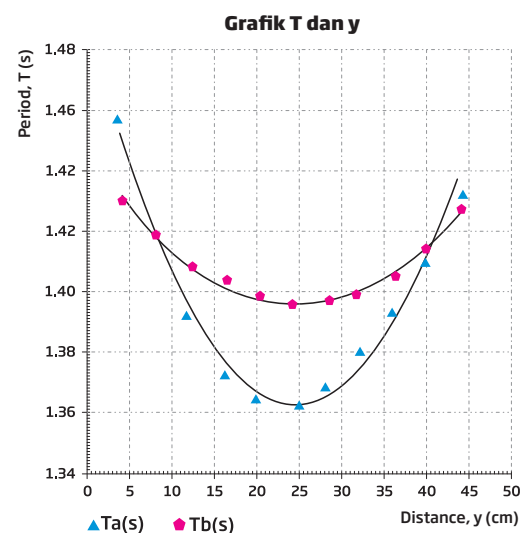


Mengubah Posisi Pemberat (*Bob*)



Pemberat dan titik tumpu dapat digeser sepanjang batang bandul. Kunci L digunakan untuk mengencangkan dan mengendurkan baut L.

Grafik Percobaan Bandul Reversibel



Daftar Alat

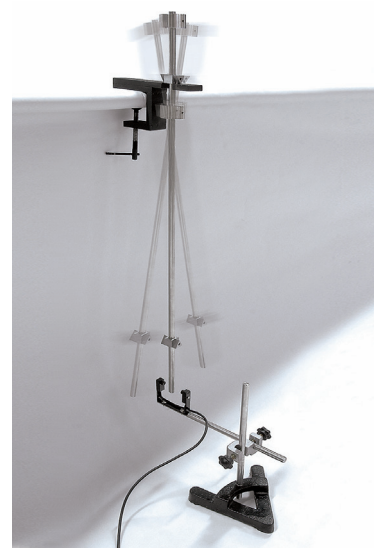
Komponen-komponen dirakit menjadi kesatuan unit Bandul Reversibel.

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah	
a	PMG 125 01	Batang Bandul	Batang <i>stainless steel</i> \varnothing 10 × 750 mm.	1 buah
b	PMG 125 02	Pisau Penumpu	Terbuat dari baja keras, dimensi 15 × 20 × 30 mm, dilengkapi baut L.	2 buah
c	PMG 125 03	Pemberat	Kuningan lapis nikel, \varnothing 38 × 23 mm, dilengkapi baut L.	2 buah
d	PMG 125 04	Dudukan Pisau Penumpu	Dudukan pisau penumpu yang dilengkapi klem untuk pemasangan pada meja.	1 buah
e	KST 30/500	Batang Statif, 500 mm	Batang Statif <i>stainless steel</i> \varnothing 10 mm panjang 500 mm.	1 buah
f	KST 25/10	Dasar Statif Bentuk A 120 mm	Dasar Statif dari besi cor, dilengkapi mur pengunci batang statif.	1 buah
g	KST 36/04	Klem Bosshead	Aluminium <i>diecast</i> . Digunakan untuk memegang Gerbang Cahaya.	1 buah
h	GME 101 02	Gerbang Cahaya, RP	Unit Sensor gerbang cahaya menggunakan LED dan <i>fotodiode</i> inframerah. Terpasang pada dudukan khusus untuk Bandul Reversibel.	1 buah
i	GME 100	Pewaktu Cacah AT-01	Pewaktu Cacah sebagai alat ukur waktu Tampilan layar : LED, 4 digit Jangkah waktu : 0 ~ 999,9 detik Tegangan kerja : 220 V ±10% AC Masukan Gerbang Cahaya : 2 Fungsi : 7 fungsi Satuan ukur : ms, s Keluaran elektromagnet : 12 V	1 buah



Topik Percobaan

- P 12 05 Bandul Reversibel (Bandul Kater)
- P 12 08 Bandul Compound
- P 12 09 Bandul Owen



P 12 05 Bandul Reversibel (Bandul Kater)

- Buku Manual Percobaan Bandul Reversibel - Indonesia (LPM 160)
- Buku Manual Percobaan Bandul Reversibel - Inggris (LPM 160E)

Alat Jatuh Bebas

PMG 140

- + Alat ini didesain untuk membantu siswa dalam memahami gerak jatuh bebas yaitu pengukuran waktu jatuh bola baja, memeriksa hubungan antara ketinggian dan waktu tempuh serta mengukur percepatan gravitasi "g".
- + Dengan menggunakan Pewaktu Cacah AT-01 dimungkinkan pengukuran waktu jatuh bebas dengan sangat akurat sampai skala 100 mikrosekon. Waktu jatuh bebas diukur menggunakan 2 Gerbang Cahaya. Pada saat bola dilepaskan, Pewaktu Cacah secara otomatis segera memulai melakukan pengukuran waktu. Pewaktu Cacah akan membaca waktu tempuh bola yang lepas dari magnet pemegang ke masing-masing Gerbang Cahaya. Ketika bola telah menghalangi cahaya pada Gerbang Cahaya ke-2 maka Pewaktu Cacah secara otomatis akan menghentikan pengukuran.



Daftar Alat

Komponen-komponen dirakit menjadi kesatuan unit Alat Jatuh Bebas.

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
a	KST 25/30 Dasar Statif, Bentuk A 190 mm	Dasar statif dari besi cor, dilengkapi mur pengunci batang statif.	1 buah
b	KST 30/1000 Batang Statif, 1000 mm	Batang statif <i>stainless steel</i> Ø 10 mm panjang 1000 mm.	1 buah
c	GME 102 Magnet Pemegang	Unit elektromagnet untuk memegang dan melepaskan bola baja dipicu menggunakan pewaktu cacah AT-01. Tegangan 12 V DC. Arus max. 0,2 A.	1 buah
d	GME 101 03 Gerbang Cahaya FA	Unit sensor gerbang cahaya menggunakan LED dan fotodiode inframerah. Terpasang pada dudukan khusus untuk Alat Jauh Bebas.	2 buah
e	PMK 161 01 Bola Baja	Bola baja Ø 19 mm.	1 buah
f	PMK 160 Pemberat Timbangan	Untuk mengatur posisi vertikal dari magnet pemegang dan gerbang cahaya.	1 buah
g	KST 36/04 Klem Bosshead	Aluminium <i>diecast</i> . Digunakan untuk memegang gerbang cahaya dan magnet pemegang.	3 buah
h	GMM 221 Meteran 3 M	Panjang 3 m.	1 buah
i	GSE 230 14 Kabel Penghubung Magnet Pemegang	Kabel dengan konektor untuk menghubungkan magnet pemegang ke pewaktu cacah. Panjang 1,5 m.	1 buah

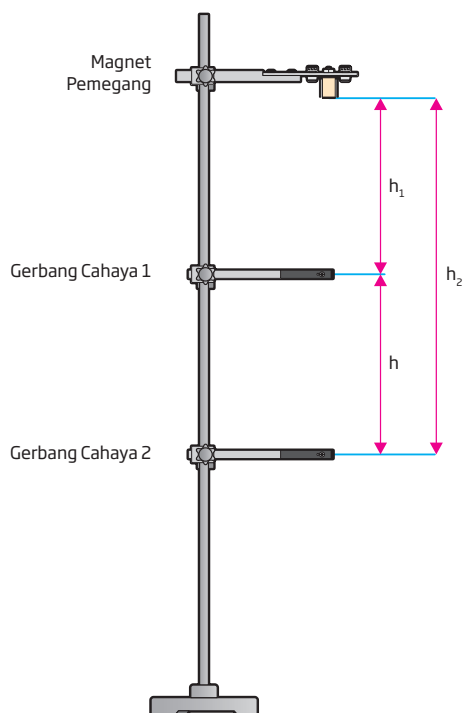


»»

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
j	GME 100	Pewaktu Cacah AT-01	1 buah
		Tampilan layar : LED, 4 digit	
		Jangkah waktu : 0 ~ 999,9 detik	
		Tegangan kerja : 220 V ±10% AC	
		Masukan Gerbang Cahaya : 2	
		Fungsi : 7 fungsi	
		Satuan ukur : ms, s	
		Keluaran elektromagnet : 12 V	



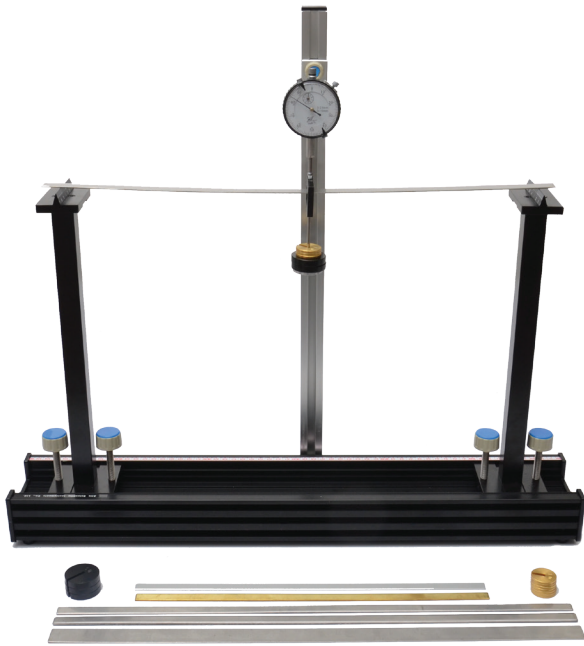
Setup Alat Jatuh Bebas



- Buku Manual Percobaan Alat Jatuh Bebas - Indonesia (LPM 140)
- Buku Manual Percobaan Alat Jatuh Bebas - Inggris (LPM 140E)

Alat Percobaan Modulus Young

PME 150



Dial Indicator

Dial indicator merupakan alat untuk mengukur jarak penyimpangan yang sangat kecil dari sebuah bidang, baik bidang datar, silinder, atau bulat. Misalnya untuk mengukur kerataan permukaan bidang, atau mendeteksi perbedaan tinggi yang sangat kecil dari dua buah permukaan datar.

Dial indicator memiliki ketelitian 0,01 mm, dengan jarum penunjuk panjang (mikro) dan pendek (makro).

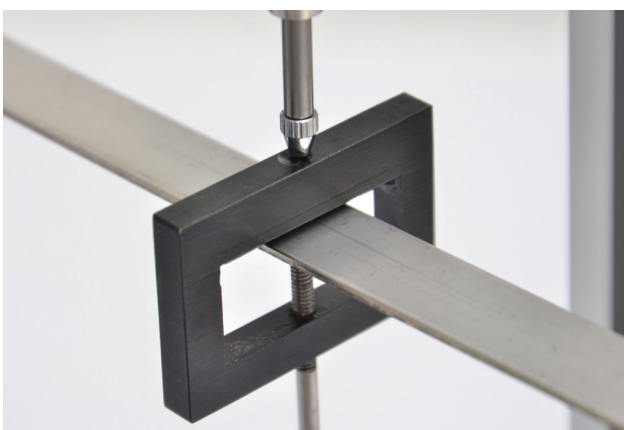
Modulus Young merupakan perbandingan tegangan dan regangan suatu benda, yang menjadi ukuran kekakuan benda tersebut dalam batas elastisitasnya.

Alat ini dirancang untuk menentukan Modulus Young dari berbagai jenis logam.

Dengan alat percobaan Modulus Young, akan diperoleh nilai penambahan panjang balok logam (ΔL) akibat tegangan dari beban yang digantungkan di tengah balok.



Dial indicator



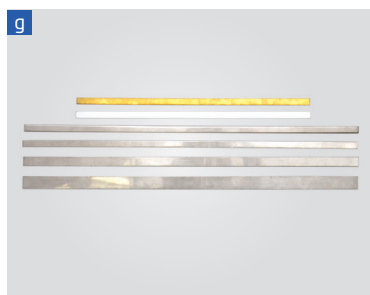
Penggantung beban dengan bukaan bentuk V.

Keunggulan

- + Penambahan panjang balok yang sangat kecil dapat diamati menggunakan *dial indicator* dengan ketelitian hingga 0,01 mm.
- + Penggantung beban dilengkapi bukaan berbentuk V sehingga memudahkan dalam penempatan ujung *dial indicator*.
- + Di dalam set alat terdapat berbagai jenis balok logam untuk menyelidiki pengaruh jenis bahan dan ukuran terhadap nilai modulus Young.

Daftar Alat

Kode kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jumlah
a	PME 150.01 Rel Aluminium	Digunakan sebagai dudukan untuk merangkai statif penyangga balok. Ukuran: 600 x 100 x 50 mm.	1 buah
b	PME 150.02 Batang Penyangga Balok	Digunakan untuk menyangga balok logam yang akan diukur kekakuannya. Dilengkapi dengan skala di bagian atas untuk menyesuaikan posisi balok. Panjang statif 335 mm, bahan besi.	2 buah
c	PME 150.03 Batang Pendukung	Digunakan sebagai penyangga <i>dial indicator</i> . Ukuran: 520 x 35 x 25 mm.	1 buah
d	PME 150.04 <i>Dial Indicator</i>	Digunakan untuk mendeteksi perubahan panjang batang atau jarak penyimpangan yang sangat kecil dari batang logam, dengan ketelitian 0,01 mm.	1 buah
e	PME 150.05 Beban Bercelah 100 g	Terdiri dari sepuluh buah beban 10 g. Massa beban total 100 g.	1 set
f	PME 150.06 Beban Bercelah 50 g	Terdiri dari lima buah beban 50 g. Massa beban total 250 g.	1 set
g	PME 150.07 Penggantung Beban	Digunakan untuk menggantung beban bercelah di bagian tengah balok. Dilengkapi dengan bukaan bentuk V di bagian atas.	1 buah
h	PME 150.08 Balok Logam	Terdiri dari lima buah balok: Baja 500 x 21,5 x 1,5 mm Baja 500 x 14,5 x 1,5 mm Baja 500 x 10 x 1,9 mm Baja 500 x 10 x 3 mm Aluminium 350 x 10 x 2 mm Tembaga 350 x 10 x 2 mm	1 set



Balok meregang akibat diberi beban hingga batas elastisitasnya.

Buku Manual Percobaan Alat Percobaan Modulus Young - Indonesia (LPL 140)

Buku Manual Percobaan Alat Percobaan Modulus Young - Inggris (LPL 140E)