



	Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jml.
j	FPT 19.11	Lensa Bikonkaf	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah
k	FPT 19.13	Benda Perspektif Prisma Siku-siku	Bahan akrilik, ukuran 60 × 15 mm.	1 buah
l	FPT 19.14	Benda Perspektif Prisma Sama Sisi	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah
m	FPT 19.08	Benda Perspektif Setengah Lingkaran	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah
n	FPT 19.12	Benda Perspektif Balok	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah

Topik Percobaan

Pemantulan

- P 32 01 1 Pemantulan Sebuah Berkas Sinar
- P 32 01 2 Pemantulan Berkas Sinar Konvergen, Divergen, Sejajar
- P 32 07 Jarak Benda dan Bayangannya terhadap Cermin Datar
- P 32 06 Pemantulan Ganda
- P 32 08 Efek Rotasi Cermin Datar pada Sinar Pantulnya
- P 32 09 Inversi Lateral dan Vertikal pada Cermin Datar
- P 32 10 Pemantulan pada Cermin Lengkung
- P 32 11 Pemantulan Cahaya oleh Cermin Lengkung Berbentuk Bola (*Spherical*)
- P 34 02 2 Aberasi Sferis

Pembiasan

- P 32 01 Pembiasan dan Hukum Pembiasan Cahaya
- P 33 02 Indeks Bias Bahan
- P 32 05 1 Pemantulan Sempurna 1
- P 33 03 1 Pembiasan oleh Permukaan Sejajar
- P 33 02 1 Mengukur Indeks Bias dengan Menggunakan Balok Persegi
- P 33 04 1 Pembiasan Ganda oleh Prisma
- P 33 08 Sudut Deviasi Minimum
- P 32 05 2 Pemantulan Sempurna 2
- P 33 04 2 Pembiasan pada Dua Prisma
- P 33 05 2 Pembiasan oleh Lensa Cembung 1
- P 33 05 3 Pembiasan oleh Lensa Cembung 2
- P 33 06 2 Pembiasan oleh Lensa Cekung
- P 38 01 2 Dispersi Cahaya oleh Prisma
- P 38 05 Menggabungkan Kembali Spektrum Cahaya Putih

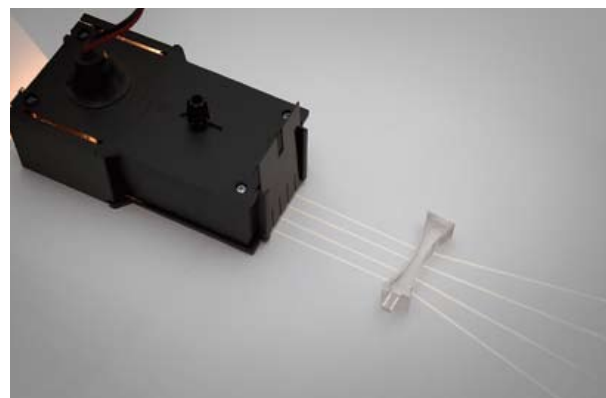
Warna

- P 38 03 1 Warna Benda yang Tidak Tembus Cahaya
- P 38 04 Warna Benda Ketika Dilihat Menggunakan Filter Warna
- P 38 06 Warna Apa yang Dapat Melewati Filter Warna?
- P 38 02 2 Penjumlahan Warna

-  Buku Panduan Percobaan, Kit Kotak Cahaya - Indonesia (LPO 140)
-  Buku Panduan Percobaan, Kit Kotak Cahaya - Inggris (LPO 140E)



P 33 06 2 Pembiasan oleh Lensa Cekung



P 33 06 2 Pembiasan oleh Lensa Cekung



P 38 02 2 Penjumlahan Warna

Kit Optika Geometris

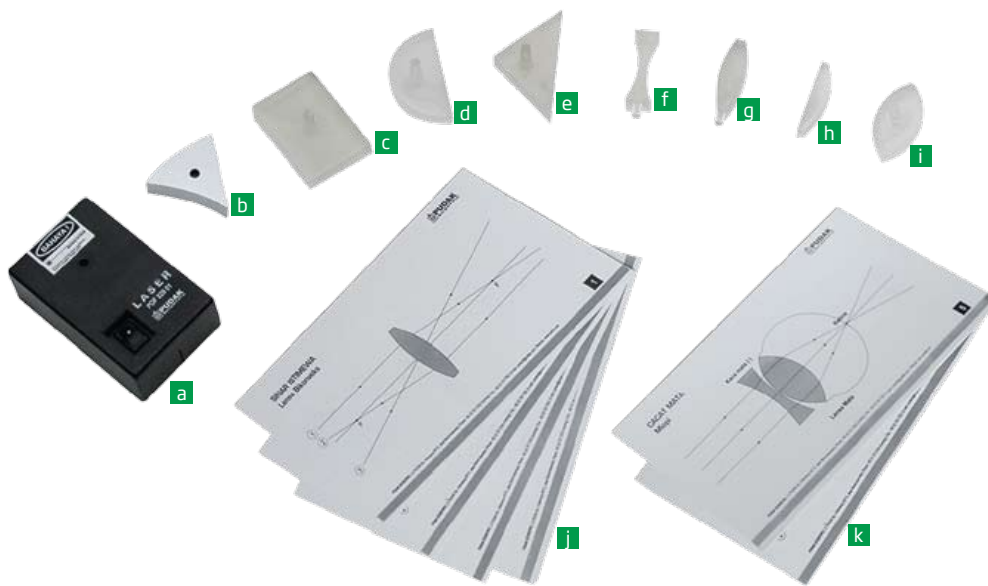
POK 200

- + Mudah digunakan.
- + Menggunakan sumber cahaya laser yang lebih tajam dan lebih terang.
- + Benda optik dibuat dari bahan akrilik yang tahan pecah.
- + Sumber listrik menggunakan baterai.



Kit Optika Geometris dapat digunakan untuk melakukan pengamatan dan percobaan sederhana tentang optika geometris. Pemantulan dan pembiasan cahaya dapat diamati dengan lebih mudah terutama dengan adanya *print out* sinar istimewa pada cermin maupun lensa.

Terdiri atas kotak laser dengan aksesoris dan beberapa benda transparan dengan berbagai bentuk (persegi, setengah lingkaran, prisma, dan model lensa) dan cermin kombinasi.



Daftar Alat

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jml.	
a	POF 320 01	Sumber Laser 3 Berkas	Tiga buah laser diode menghasilkan berkas sinar sejajar yang tajam dan terang.	1 buah
b	FPT 16.23/93	Cermin Kombinasi	Bahan plastik berlapis bahan cermin, panjang sisi 60 mm, tinggi 15 mm dapat berfungsi sebagai cermin cekung dan cermin cembung.	1 buah
c	FPT 19.08	Benda Perspektif Balok	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah
d	FPT 19.12	Benda Perspektif Setengah Lingkaran	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah
e	FPT 19.13	Benda Perspektif Prisma Siku-siku	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah



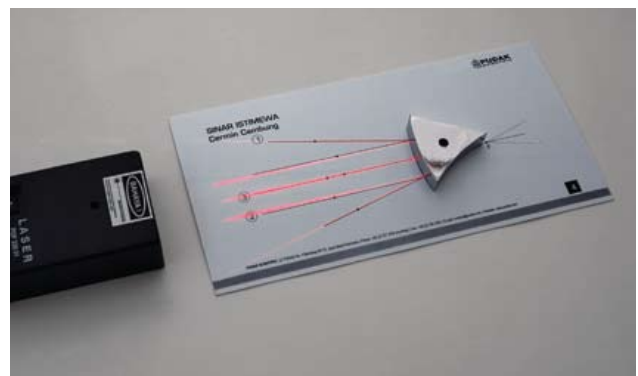


	Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jml.
f	FPT 19.11	Lensa Bikonkaf	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah
g	FPT 19.10	Lensa Bikonveks	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah
h	POG 240 01	Lensa Plan-Konveks	Bahan akrilik injeksi, pada salah satu sisi dicat putih.	1 buah
i	FPT 19.09	Lensa Bikonveks Tebal	Bahan akrilik injeksi dengan pemegang.	1 buah
j	POK 200 01	Template Sinar Istimewa	Menggambarkan jalannya tiga sinar istimewa pada cermin maupun lensa.	1 set
k	POK 200 02	Template Cacat Mata	Menggambarkan jalannya sinar pada cacat mata miopi dan hipermetropi.	1 set

Topik Percobaan

Pemantulan

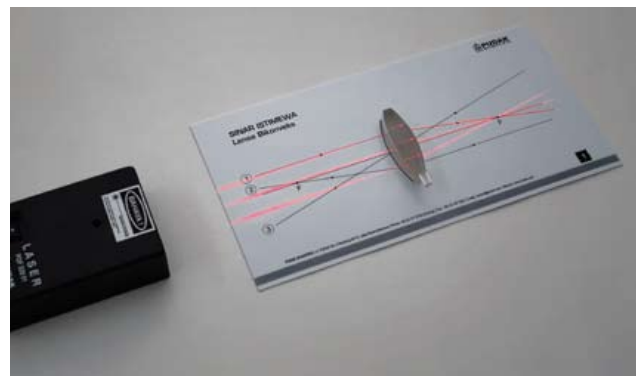
- P 32 01 2 Pemantulan Sebuah Berkas Sinar
- P 32 01 3 Pemantulan Berkas Sinar Konvergen, Divergen, Sejajar
- P 32 07 1 Jarak Benda dan Bayangannya Terhadap Cermin Datar
- P 32 06 1 Pemantulan Ganda
- P 32 08 1 Efek Rotasi Cermin Datar pada Sinar Pantulnya
- P 32 09 1 Inversi Lateral dan Vertikal pada Cermin Datar
- P 32 10 1 Pemantulan pada Cermin Lengkung



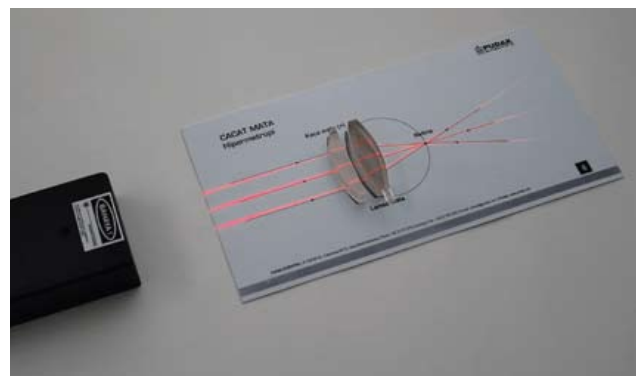
P 32 10 1 Pemantulan pada Cermin Lengkung

Pembiasan

- P 33 01 Pembiasan dan Hukum Pembiasan Cahaya
- P 33 02 1 Indeks Bias Bahan
- P 32 05 2 Pemantulan Sempurna 1
- P 33 03 2 Pembiasan Oleh Permukaan Sejajar
- P 33 02 2 Mengukur Indeks Bias dengan Menggunakan Balok Persegi
- P 33 04 2 Pembiasan Ganda oleh Prisma
- P 33 08 1 Sudut Deviasi Minimum
- P 32 05 3 Pemantulan Sempurna 2
- P 33 05 3 Pembiasan oleh Lensa Cembung 1
- P 33 05 4 Pembiasan oleh Lensa Cembung 2
- P 33 06 3 Pembiasan oleh Lensa Cekung
- P 35 10 Cacat Mata Miopi
- P 35 11 Cacat Mata Hipermetropi



P 33 05 3 Pembiasan oleh Lensa Cembung 1



P 35 11 Cacat Mata Hipermetropi

- Buku Panduan Percobaan, Kit Optika Geometris - Indonesia (LPO 145)
- Buku Panduan Percobaan, Kit Optika Geometris - Inggris (LPO 145E)

Generator Van de Graaff

PES 400

Generator Van de Graaff merupakan mesin listrik statik yang menghasilkan tegangan DC yang sangat tinggi, yaitu dengan cara mengumpulkan muatan listrik dan menyimpannya pada permukaan bola logam berongga (*hollow spherical*).

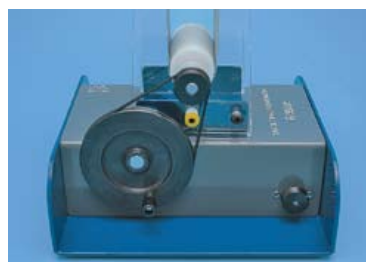
Alat ini dapat digerakkan dengan dua cara. Pertama dengan menggunakan motor listrik yang dapat diatur kecepatan putarannya dan menggunakan listrik 220 V. Yang kedua diputar langsung dengan menggunakan tangan. Hal ini dapat dilakukan dengan hanya memindahkan karet penggerak ke puli motor atau ke puli yang dapat diputar oleh tangan.

Keunggulan

- + Bola berongga terbuat dari *stainless steel* dengan diameter 220 mm. Bola berongga terdiri atas 2 bagian, dengan bagian atas bola dapat dilepas-pasang sehingga cara kerja generator dapat dilihat.
- + Kapasitansi bola berongga ± 12 pF sebagai pengumpul muatan.
- + Tegangan listrik statis dapat mencapai ± 330 kV. Loncatan busur listrik dapat mencapai jarak 50 – 100 mm, bergantung pada kondisi kelembaban lingkungan.
- + Pada sikat bagian bawah terdapat soket 4 mm yang dapat dihubungkan dengan sumber tegangan tinggi lain jika diperlukan.
- + Set dilengkapi aksesoris untuk percobaan listrik statis.

Spesifikasi

Diameter bola berongga	: 220 mm
Jarak busur listrik	: 50 – 100 mm (maksimum)
Sumber tegangan motor	: 220 V
Dimensi	: 630 × 195 × 195 mm
Massa	: 5,3 kg



Dapat digerakkan oleh tangan atau motor dengan memindahkan karet penggerak.



Tersedia sisir tambahan untuk meningkatkan muatan listrik pada bola berongga Van de Graaff



Jarak busur listrik maksimum 50 – 100 mm, bergantung pada kondisi kelembaban lingkungan.



Ketika kincir listrik bermuatan, pengosongan muatan mendorong ujung-ujung kincir sehingga kincir berputar bebas pada porosnya.

Daftar Alat

Semua kelengkapan memiliki sistem steker 4 mm untuk dipasang pada bagian atas bola berongga yang memiliki soket 4 mm.

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jml.	
a	PES 400.00	Generator Van de Graaff	Mesin penghasil listrik statis.	1 buah
b	PES 400.01	Bola Konduktor dengan Dudukan	Bola konduktor pada batang baja tahan karat dengan soket 4 mm. Terpasang pada dasar statif.	1 set
c	PES 400.02	Bola Berlapis Logam dengan Batang Isolator	Bola berlapis logam tergantung pada batang pleksiglas Ø 10 × 150 mm. Alat ini dapat dipasang pada bola berongga Van de Graaff sebagai elektrooskop bola sederhana.	1 buah
d	PES 400.03	Ember Faraday	Bahan aluminium, Ø 72 × 100 mm. Dilengkapi steker 4 mm.	1 buah
e	PES 400.04	Bola dalam Tabung	3 buah bola berlapis logam ditempatkan di dalam tabung transparan berukuran Ø 56 × 150 mm dengan tutup dan bawah tabung dari aluminium. Pada bagian bawah terdapat steker 4 mm.	1 buah
f	PES 400.05	Model Rambut	Terbuat dari seikat nilon dengan ukuran Ø 0,5 × 200 mm. Dilengkapi dengan steker 4 mm. Pada saat dipasang pada bola berongga Van de Graaff rambut-rambut ini akan berdiri dengan ujungnya saling menjauh satu sama lain.	1 buah
g	PES 400.06	Kincir Listrik	Kincir terbuat dari aluminium dengan Ø 50 × 0,5 mm. Lengkap dengan poros dengan steker 4 mm.	1 buah
h	PES 400.07	Bola Pengosong Muatan	Bola kuningan lapis nikel pada batang dengan pegangan isolator. Dilengkapi dengan kabel penghubung panjang 500 mm dengan steker 4 mm.	1 buah
i	PES 400.08	Jarum Pengosong Muatan	Jarum pengosong muatan terbuat dari kuningan lapis nikel dengan ukuran Ø 3 × 150 mm. Muatan keluar dari ujung yang runcing dan dapat digunakan untuk meniup lilin.	1 buah
j	FET 423.04	Lampu Neon 60 V	Lampu neon terpasang pada <i>section box</i> transparan dengan steker 4 mm. Lampu neon akan menyala pada saat didekatkan pada bola berongga.	1 buah



Topik Percobaan

- Rambut-rambut Berdiri
- Loncatan Busur Listrik
- Bola Melayang-layang
- Kincir Listrik
- Loncatan Bola
- Mendeteksi Muatan
- Arah Api yang Bengkok
- Lampu Neon Menyala

Buku Panduan Percobaan Generator Van de Graaff - Indonesia (LPE 145)

Buku Panduan Percobaan Generator Van de Graaff - Inggris (LPE 145E)



Rambut-rambut Berdiri



Loncatan Bola

Kit Elektrostatika

FES 15



Kit Elektrostatika merupakan sekumpulan alat yang dapat digunakan untuk melakukan percobaan-percobaan tentang listrik statis. Di dalam kit ini, listrik statis dihasilkan dengan cara menggosok bilah selulosa asetat atau polietilen dengan kain wol yang tersedia. Kit ini dilengkapi dengan elektroskop untuk menguji muatan listriknya.



Keunggulan

- + Elektroskop menggunakan lembaran emas. Rangkanya terbuat dari aluminium yang dipasang pada landasan plastik isolator dengan jendela kaca yang dapat dibuka. Terdapat soket 4 mm untuk terminal pentanahan (*grounding*). Pada bagian dalam terdapat skala dalam derajat $0 - 90 \times 10^\circ$.
- + Terdapat dua buah elektroda (kepala elektroskop) dengan bentuk berbeda dan dapat dilepas-pasang.
- + Lengkap dengan komponen-komponen yang dapat digunakan untuk percobaan Muatan Listrik, Interaksi Muatan Listrik, Elektroskop, Induksi Elektrostatik, Elektroporus, dan lain-lain.

Daftar Alat

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jml.
a FES 15/01	Elektroskop	Ukuran: $90 \times 110 \times 50$ mm. Rangka terbuat dari aluminium yang terpasang pada landasan plastik. Soket 4 mm untuk pentanahan (<i>grounding</i>), skala $0 - 90 \times 10^\circ$ untuk menunjukkan defleksi daun elektroskop. Jendela kaca yang dapat dibuka. Memiliki dua buah elektroda dengan bentuk cakram dan bentuk kait yang bisa diganti-ganti.	1 set
b PES 325	Cangkir Aluminium	Ukuran: $\varnothing 30 \times 55$ mm, digunakan untuk menunjukkan muatan listrik terletak pada permukaan bagian luar penghantar.	2 buah



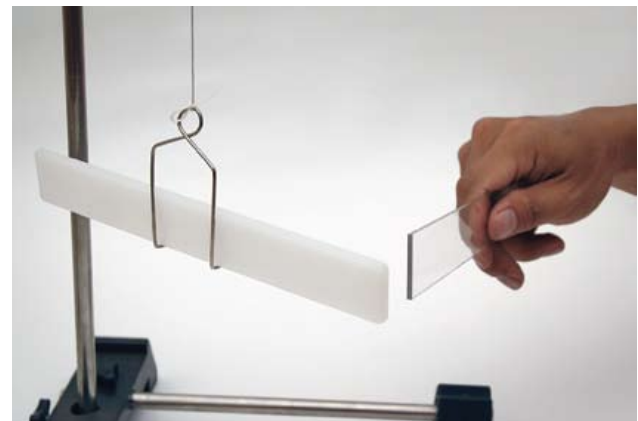


Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi	Jml.	
c	PES 160	Bilah Politin	Ukuran: 200 × 30 mm, sebagai penghasil muatan listrik statis, digunakan bersama dengan kain wool.	2 buah
d	PES 180	Bilah Selulosa Asetat	Ukuran: 200 × 30 mm, sebagai penghasil muatan listrik statis, digunakan bersama dengan kain wool.	2 buah
e	PES 310	Pemindah Muatan	Cakram logam Ø 13 mm dengan tangkai isolator untuk mengambil atau memindahkan muatan listrik statis.	1 buah
f	PES 280	Bola Polistiren Berlapis Logam	Ø 19 mm, digunakan untuk menunjukkan interaksi muatan listrik dan dapat digunakan sebagai elektrooskop "pith ball".	4 buah
g	PES 200	Elektroforus	Berbentuk cakram dengan Ø 45 mm dengan tangkai isolator. Sebagai penghasil muatan listrik statis yang terus menerus. Digunakan bersama papan polietilen.	1 buah
h	PES 315	Sanggurdi	Digunakan untuk menggantung bilah polietilen atau selulosa asetat. Digunakan bersama benang nilon.	1 buah
i	PES 300	Benang Nilon Halus	Untuk menggantung bola polistiren atau sanggurdi.	1 rol
j	PES 250	Lembaran Emas	Digunakan untuk daun elektrooskop dan cadangannya.	2 lembar
k	PES 160 01	Papan Politin	Ukuran: 75 × 75 × 3 mm. Digunakan bersama dengan elektroporus sebagai penghasil muatan yang terus menerus.	2 buah
l	PES 220	Kain Wool	Ukuran: 185 × 105 mm. Digunakan untuk menggosok bilah polietilen dan selulosa asetat untuk menghasilkan muatan listrik statis.	1 helai

Topik Percobaan

- Memuati Bilah Plastik
- Interaksi Muatan Listrik
- Elektrooskop
- Induksi Elektrostatik
- Elektroporus
- Elektrooskop "Pith Ball"
- Distribusi Muatan

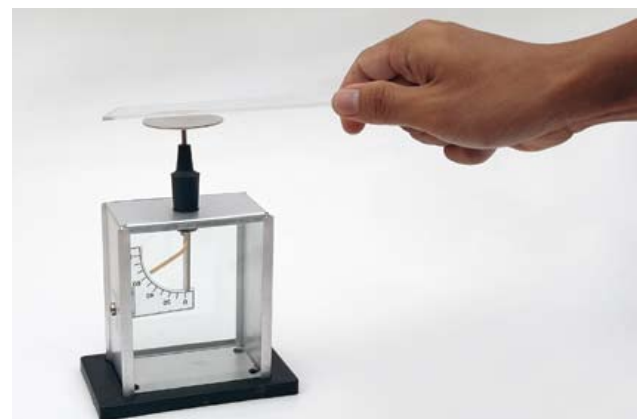
- 📖 Buku Panduan Percobaan, Kit Eleotratika - Indonesia (LPE 140)
- 📖 Buku Panduan Percobaan, Kit Eleotratika - Inggris (LPE 140E)



Interaksi Muatan Listrik



Induksi Elektrostatik



Elektrooskop

Mesin Wimshurst

PES 420



Mesin Wimshurst merupakan mesin pembangkit listrik statis dengan menggunakan induksi elektrostatis untuk melipatgandakan muatannya secara terus menerus.

Mesin Wimshurst dapat menghasilkan tegangan listrik statis ± 120 kilovolt.

Listrik statis dihasilkan oleh dua cakram isolator yang berputar berlawanan arah yang masing-masing memiliki sektor-sektor dari logam. Dua kuadran berbeda muatan, dan dua kuadran yang lain memiliki muatan yang identik.

Sepasang botol Leyden (*Leyden jar*) masing-masing berkapasitas ± 140 pF atau total ± 70 pF digunakan untuk menampung muatan listrik statis yang dihasilkan.

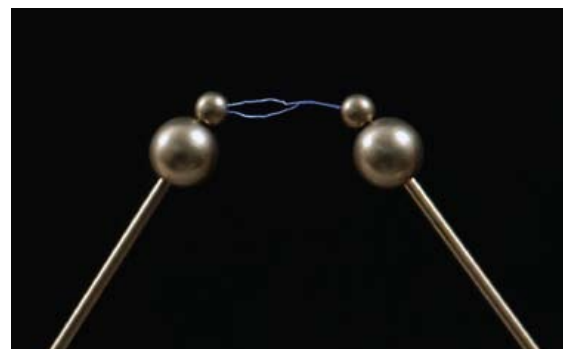


Keunggulan

- + Rangka alat dari pleksiglas sehingga mekanisme kerja alat dapat dilihat dengan jelas.
- + Posisi batang penetral dapat diatur dengan mudah untuk mengubah kuadran muatan.
- + Dijalankan dengan tangan dan tidak memerlukan tenaga listrik. Mekanis engkol pemutar dan cakram dilengkapi bantalan peluru sehingga putaran menjadi halus.
- + Dua buah elektroda berbentuk bola yang dilengkapi dengan pegangan isolator untuk kemudahan pengaturan jarak loncatan busur listrik.
- + Terdapat terminal dengan soket 4 mm yang dapat dihubungkan dengan sumber tegangan tinggi lain jika diperlukan.

Spesifikasi

Deskripsi	Keterangan
Cakram	2 buah cakram pleksiglas dia. 300 mm dengan 28 sektor.
Jarak busur listrik	100 mm (maksimum)
Dimensi	390 x 300 x 200 mm
Berat	1,5 kg



Busur Listrik Statis

UMUM

Neraca 311 g | KNE 23



Neraca piringan, empat lengan dengan beban yang dapat digeser-geser pada tiap lengan. Lengan bertumpu pada pisau baja dan bantalan batu. Dilengkapi dengan peredam magnetik dan penyetel nol. Pada lengan pendek yang membawa piring neraca terdapat sekrup penyetelan keseimbangan. Tersedia fasilitas untuk penimbangan benda di dalam zat cair, berupa landasan dengan ketinggian yang dapat diatur.

- Kapasitas: 311 g.
- Akurasi: 10 mg.

Catu Daya



- Proteksi elektronik terhadap beban lebih atau hubungan singkat. Sekring elektronik otomatis dengan tombol reset dan LED indikator beban lebih.
- Terminal soket bersekrup 4 mm. Saklar utama (on/off) dengan lampu indikator.
- Tegangan masukan 110 V / 220 V, dengan proteksi sekering utama.
- Dimensi: 23,5 x 17 x 12,5 cm.

Deskripsi	KAL 60	KAL 60/5A
	Didesain untuk Kit seri FP dan FU	Didesain untuk P series Kit dan Optik Panel Type (POK 410)
Keluaran AC/DC dengan selektor tegangan	0 - 3 - 6 - 9 - 12 V	0 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 V
Daya maksimum	3 A, 36 W	5 A, 60 W

HIDROSTATIKA DAN PANAS

Tabung Penyaringan | GLA 510

Alat ini digunakan untuk memperagakan proses penyaringan air keruh menjadi air bening dengan menggunakan media sederhana.



Tabung plastik transparan (SAN), diameter 60 mm, tinggi 300 mm, tebal 2 mm dengan bagian bawah berbentuk corong yang dapat disambungkan dengan selang. Dilengkapi dengan kasa stainless berbingkai yang dipasang di dasar tabung untuk menahan pasir atau bahan penyaring lainnya.

GELOMBANG DAN TERMODINAMIKA

Garputala pada Kotak Resonansi | FGE 22

Set ini digunakan untuk percobaan resonansi bunyi dan pelayangan.



Sepasang garputala dengan frekuensi 426,6 Hz. Terpasang pada kotak resonansi berukuran 180 x 90 x 50 mm. Salah satu garputala dilengkapi

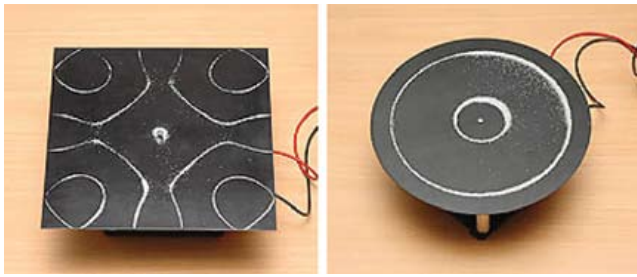
pengubah frekuensi garputala yang dapat digeser-geser untuk merubah frekuensi garpu tala. Pemukul karet untuk digunakan untuk menggetarkan garputala.

Slinki | FGE 35



Kumparan atau spiral pipih untuk memberi pengertian tentang gelombang longitudinal dan gelombang transversal serta sifat-sifatnya. Diameter kumparan 75 mm, Panjang tidak terenggang 120 mm.

Plat Chladni | PWV 150



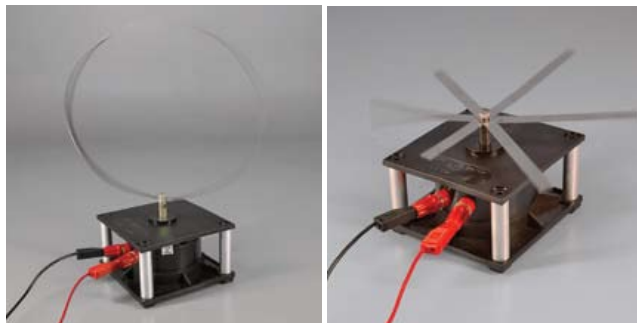
Plat Chladni digunakan untuk mengamati pengaruh geometri benda pada pola resonansi getaran mekanik benda dua dimensi (2-D). Titik pusat plat digetarkan dengan pembangkit getaran, garam halus ditaburkan di atas plat. Garam halus akan bergetar menjauhi perut dan berkumpul di titik simpul. Pola-pola yang terbentuk adalah pola-pola gelombang berdiri yang berkaitan dengan satu frekuensi harmonik plat Chladni.

- Plat dari aluminium di-anodisasi
- Set terdiri dari plat Chladni berbentuk persegi 20 × 20 cm dan cakram dia. 20 cm.

Diperlukan Generator Frekuensi Audio (FAL 25) dan Pembangkit Getaran (FAL 29) untuk percobaan.

Resonansi pada Loop dan Bilah

| PWV 151



Set terdiri atas tiga bilah dan satu loop baja. Bilah-bilah dapat beresonansi pada frekuensi unik sesuai panjangnya. Loop baja akan beresonansi pada frekuensi harmoniknya dengan menampilkan simpul-simpul dan perut-perut disekeliling loop.

Diperlukan Generator Frekuensi Audio (FAL 25) dan Pembangkit Getaran (FAL 29) untuk percobaan.

Generator Frekuensi Audio | FAL 25



Alat pembangkit sinyal gelombang yang menghasilkan gelombang berbentuk persegi, sinusoidal, segitiga, gergaji, dan pulsa. Impedansi keluaran 8 Ω dengan daya yang cukup untuk menggerakkan Pembangkit Getaran (FAL 29) dan Penguat Suara (FAL 68). Keluaran 600 Ω untuk masukan ke Penguat Frekuensi Audio (FAL 55).

- Rentangan frekuensi dari 0.1 Hz - 110 kHz.
- Distorsi pada gelombang sinus kurang dari 2% (1 kHz).
- Daya keluaran maksimum 3 watt pada beban 8 Ω.
- Tegangan masukan 110/220 AC V, dengan proteksi sekering.

Penguat Frekuensi Audio | FAL 55



Penguat satu saluran yang dilengkapi dengan penguat mikrofon dan pengatur besar keluaran.

- Tanggapan frekuensi: 10 Hz - 20 kHz (pada 3 dB).
- Daya keluaran maksimum 4 watt pada beban 8 Ω.
- Impedansi input mikrofon: 600 Ω.
- Soket masukan mikrofon: soket 4 mm, mono.
- Tegangan masukan 110/220 AC V, dengan proteksi sekering.

Pengeras Suara | FAL 68

Pengeras suara pada dudukan kayu untuk berbagai percobaan tentang bunyi.

- Impedansi: 8 Ω
- Daya maksimum: 5 W
- Dilengkapi terminal sekrup 4 mm
- Diameter corong: ± 9 mm
- Dilengkapi kasa pelindung



Tangki Riak, dengan Stroboskop Digital | FGE 13

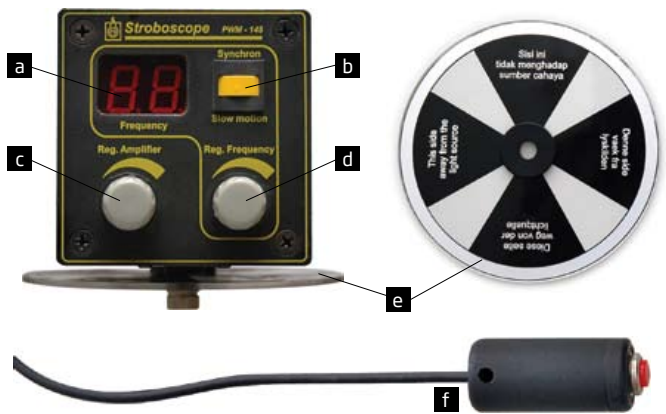


Merupakan pengembangan dari Tangki Riak FGE 12 dengan menggunakan teknologi stroboskop digital.

Unit Stroboskop Digital (PWM 145) memiliki fitur:

- Indikator digital (a) untuk menunjukkan frekuensi gelombang.
- Mode sinkronisasi (b) cahaya dan gelombang. Pada mode sinkron, frekuensi strobo dan gelombang permukaan air di-sinkron-kan, sehingga gelombang akan tampak diam. Pada mode tidak sinkron gelombang akan tampak bergerak.
- Pengatur frekuensi gelombang (c) dan pengatur amplitudo gelombang (d).
- Piringan stroboskop (e).
- Fungsi pemicu manual (f), untuk menghasilkan gelombang satu per satu.
- Sumber cahaya halogen 12 V, 25 watt.
- Tegangan masukan 12 V 5 A.

Set ini lengkap dengan aksesoris untuk percobaan gelombang.



Stroboskop Digital (PWM 145)



Mekanis geser untuk percobaan efek Doppler



Dengan Tangki Riak FGE 13 ini dapat dilakukan percobaan efek Doppler.

Pemanas Celup | PHM 260



Digunakan untuk memanaskan Kalorimeter Blok (PHM 150).

- Selongsong pemanas dari baja stainless, $\varnothing 10 \times 100$ mm.
Daya : ± 20 W
- Tegangan masukan: 12 V AC/DC dengan steker 4 mm.

Kalorimeter Blok, Set | PHM 150

Silinder pejal dari Aluminium, Kuningan, Tembaga dan Besi dengan massa masing-masing adalah 500 gram. Digunakan untuk mengetahui panas jenis atau kapasitas panas suatu bahan. Dipanaskan menggunakan Pemanas Celup (PHM 260). Terdapat lubang untuk pemanas dan termometer. Lengkap dengan selubung isolator.



MEKANIKA

Alat Gerak Rotasi | PMK 300

Digunakan untuk percobaan gerak rotasi pada sumbu tetap. Percobaan meliputi menentukan kecepatan sudut gerak rotasi, menentukan percepatan sudut gerak rotasi, menentukan hubungan antara momen gaya dan percepatan sudut, menentukan momen gaya gesekan akibat adanya gesekan pada sumbu putar, dan menentukan momen kelembaman silinder pejal.



- Silinder baja pejal Ø 200 mm (massa ±3 kg) yang dapat berputar hampir tanpa gesekan pada sumbunya.
- Rangka alat harus dipasang pada dinding ruang.
- Set lengkap dengan set beban bercehal 250 g, set beban bercehal 25 g, benang, aksesoris untuk pemasangan pada dinding.

Tabung Viskositas | PMP 180

Digunakan untuk menentukan viskositas suatu fluida.

- Tabung plexiglass: Ø 56 mm × 680 mm berskala 0 - 64 cm.
- Dudukan tabung berpengunci Ø 140 mm dari logam.
- Set lengkap dengan bola uji dan batang sendok pengambil bola uji.



Pewaktu Cacah

Alat ini mempunyai dua fungsi utama yaitu sebagai pewaktu (*timer*) dan sebagai pencacah (*counter*).

Alat yang digunakan bersama Air Track (PMK 140/145), Pesawat Atwood (PMK 135), Alat Jatuh Bebas (PMG 140), Bandul Reversibel (PMG 125), Alat Momen Inersia (PMK 380) dan percobaan lainnya yang memerlukan pengukuran waktu secara otomatis dengan akurasi yang tinggi.

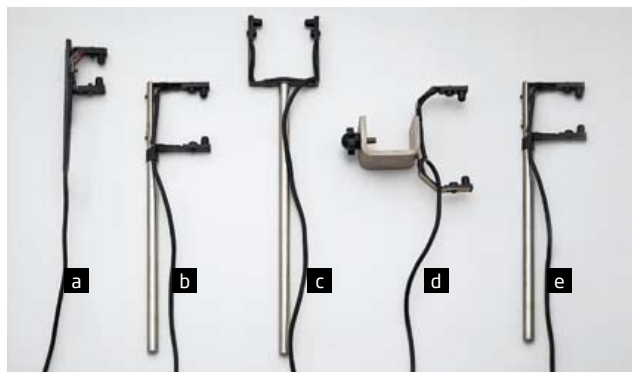


Pewaktu Cacah digunakan bersama Gerbang Cahaya sebagai pengindera. Gerbang Cahaya berfungsi untuk mengindera transisi terang ke gelap dan gelap ke terang pada saat benda melewati/ meninggalkan Gerbang Cahaya.

Terdapat 2 jenis Pewaktu Cacah AT-01 dan AT-02

Deskripsi	AT-01	AT-02
	GME 100	GME 105
Tampilan layar	4 digit LED	4 digit LED
Jangkah waktu	0 ~ 999,9 detik	0 ~ 999,9 detik
Tegangan kerja	220 V ±10% AC	220 V ±10% AC
Masukan Gerbang Cahaya	2	4
Rentang ukur kecepatan	-	0,01 cm/s ~ 999 cm/s
Rentang ukur percepatan	-	0,01 cm/s ² ~ 999 cm/s ²
Sinyal keluaran	-	0,1 ms, 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1000 ms.
Fungsi	7 fungsi	8 fungsi
Satuan ukur	ms, s.	ms, s, cm/s, cm/s ²
Keluaran elektromagnet	1	1

Gerbang Cahaya



Sensor cahaya menggunakan LED dan fotodiode inframerah. Digunakan bersama Pewaktu Cacah AT-01 atau AT-02. Sensor terpasang pada dudukan yang disesuaikan dengan kegunaannya.

Kode Kat.	Nama Alat	Deskripsi
a	GME 101 01 Gerbang Cahaya AT	Bentuk F, digunakan pada alat Air Track (PMK 140 / PMK 145).
b	GME 101 02 Gerbang Cahaya RP	Bentuk F, digunakan pada alat Bandul Reversibel (PMG 125).
c	GME 101 03 Gerbang Cahaya FA	Bentuk Y, digunakan pada Alat Jatuh Bebas (PMG 140).
d	GME 101 04 Gerbang Cahaya AM	Bentuk Y, dilengkapi penjepit untuk dipasang pada alat Mesin Atwood (PMK 135).
e	GME 101 05 Gerbang Cahaya MI	Bentuk F, digunakan pada alat Momen Inersia (PMK 380).

OPTIKA

Cermin Datar Lipat | GLA 203 03

Dua cermin datar berukuran 150×150mm yang terpasang permanen pada dudukan plastik. Kedua dudukan cermin tersambung dengan sistem engsel sehingga sudut putar kedua cermin dapat diatur antara 0-180°. Dilengkapi dengan busur derajat yang juga berfungsi sebagai landasan cermin.



Alat ini digunakan untuk mencari hubungan antara besar sudut antara kedua cermin dengan jumlah bayangan yang terjadi.

Laser | POF 320

Sumber cahaya laser menghasilkan berkas cahaya satu titik untuk percobaan difraksi cahaya. Terpasang dalam kotak plastik dengan dudukan yang dapat diatur ketinggian dan untuk dipasangkan pada Tumpukan Berpenjepit (FPT 16.17/87) dan Rel Presisi (FPT 16.02/66). Tegangan masukan: 6 - 12 V DC.

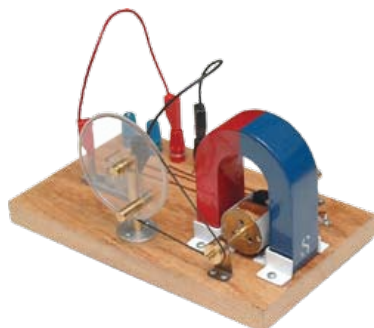


LISTRIK DAN MAGNET

Model Generator | PEI 200

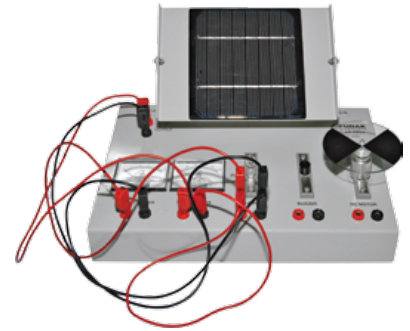
Model Generator ini dapat digunakan untuk menunjukkan perubahan energi gerak menjadi energi listrik atau sebaliknya.

Model generator AC/DC yang dioperasikan dengan cara diputar oleh tangan. Dilengkapi cincin komutator belah untuk keluaran tegangan DC dan cincin komutator tetap untuk keluaran tegangan AC. Model terbuka sehingga cara kerjanya mudah diamati. Medan magnet berasal dari magnet U yang dapat dilepas pasang. Terminal menggunakan soket 4 mm bersekrup. Terpasang pada landasan kayu berukuran 25 × 15 cm.



Sel Surya | FCA 15/02

Alat didesain untuk mengamati perubahan energi matahari menjadi energi gerak, energi bunyi, dan energi cahaya. Panel sel surya terpasang pada dudukan yang dapat diputar pada satu sumbu untuk mengarahkan kepada sumber cahaya. Alat dilengkapi dengan voltmeter untuk mengukur besar tegangan dan ammeter untuk mengukur arus listrik yang dihasilkan sel surya, motor listrik, buzzer, lampu pijar dan soket 4 mm sebagai terminal. Komponen terpasang pada landasan logam berukuran 30 × 20 cm. Set alat lengkap dengan kabel penghubung.



ALAT UKUR LISTRIK

Multimeter, Analog | KAL 45

Untuk pengukuran tegangan, arus dan hambatan. Dapat juga untuk pengecekan kesinambungan penghantar yang ditandai dengan indikator LED. Dilengkapi dengan pengatur nol Ohm dan sekering pengaman.



Batas ukur:

Tegangan DC

- Skala: 0 - 0,5 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 V
- Akurasi: 4% (pada skala penuh)
- Sensitifitas: 20 kΩ/v

Tegangan AC

- Skala: 10 - 50 - 250 - 1000 V
- Akurasi: 5% (pada skala penuh)
- Sensitifitas: 9 kΩ/v
- decibelmeter: -10 s/d +50dB 0 dB = 1 mw/600 Ω

Kuat arus DC

- 50 μ - 2,5 m - 25 m - 250 mA (10 A)
- Akurasi: 4% (pada skala penuh)
- Tegangan jatuh: 750 mV 50 μA Skala: 0,1 V

Hambatan

- ×1, ×10, ×100, ×1 k dan × 10 k Ω.

Osiloskop, GOS 622G | FAL 15



Osiloskop jejak ganda dengan dengan lebar pita frekuensi DC-20 MHz (-3 dB), Kokoh dan mudah dioperasikan.

Sumbu Vertikal

- Sensitivitas: 1 mV - 5 V /DIV, 12 langkah dalam jangkah kelipatan 1-2-5.
- Keakuratan: 5 mV ~ 5 V/DIV: $\leq 3\%$, 1 mV ~ 2 mV/DIV : $\leq 5\%$.
- Lebar Pita Frekuensi: 5 mV ~ 5 V/DIV : DC ~ 20 MHz.
- Rise time: 5 mV ~ 5 V/DIV : ≈ 17.5 ns.
- Impedansi masukan: 1 M Ω , kira-kira 25 pF
- Mode vertikal: Single (CH1 & CH2), Dual (CHOP/ALT), ADD.
- Frekuensi pengulangan chopping: sekitar 250 kHz.
- Tegangan masukan maksimum: 400 V (DC atau AC peak to peak), AC: frekuensi ≤ 1 kHz.

Sumbu Horizontal

- Sweep Time: 0.1 μ sec ~ 0.5 sec/DIV, 21 langkah dalam jangkah kelipatan 1-2-5.
- Keakuratan Sweep Time: $\pm 3\%$.
- Pengaturan halus Sweep Time: $< 1/2.5$ dari nilai yang ditunjukkan pada panel.
- Hold off time: Continuous variable $\geq 2 \times$ waktu Sweep Time Length pada jangkah 0.1 μ sec ~ 1 msec/DIV.
- Pembesaran Sweep : 10 \times (maksimum sweep time 10ns/Div).
- $\times 10$ MAG keakuratan sweep time: 0.1 μ sec ~ 50 ms/DIV $\pm 5\%$, 10 ns ~ 50 ns/DIV $\pm 8\%$.
- Linearitas : NORM: $\pm 3\%$, $\times 10$ MAG : $\pm 6\%$.

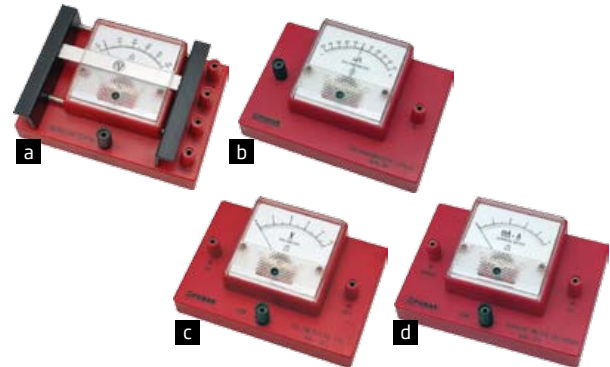
Pemicuan

- Sumber pemicu: CH1, CH2, LINE, EXT (CH1 dan CH2 hanya dapat dipilih pada moda DUAL atau ADD).
- Kopling: AC, HF-REJ, TV, DC.
- Mode pemicu: Auto, Norm.
- Polaritas: +/-.
- Sensitivitas: DC ~ 5 MHz: 0.5 DIV (EXT: 0.1 V); 5 ~ 20 MHz: 1.5 DIV (EXT: 0.2 V).

Umum

- Ukuran Tabung: 6-inch dengan skala garis internal.
- Tegangan masukan: 100 V, 120 V, 220 V, 240 V $\pm 10\%$, pilihan untuk 50 Hz atau 60 Hz.
- Lengkap dengan 2 probe.
- Daya: 35 VA, 60 W (max.).
- Dimensi: 310 \times 165 \times 450 mm.
- Berat: 8.2 kg.

Alat Ukur Listrik



Seri alat ukur listrik untuk penggunaan di laboratorium fisika sekolah menengah dengan fitur:

- Jenis Kumparan Putar dengan akurasi kelas 2,5% pada simpangan penuh.
- Hambatan dalam kira-kira 1200 Ω .
- Skala berukuran besar dengan panjang 55 mm, dilengkapi dengan cermin untuk kemudahan pembacaan (anti parallax) dan penyetel nol jarum penunjuk.
- Terminal sekrup bersoket 4 mm.
- Kotak plastik ABS kokoh berukuran 160 \times 110 \times 55 mm.

a. Meter Dasar 90 (Volt Ammeter) | KAL 41

Digunakan sebagai alat ukur arus DC dan tegangan DC dengan shunt dan pengganda terpasang pada alat. Dilengkapi tutup geser untuk mengubah fungsi sebagai ammeter (posisi A) atau voltmeter (posisi V). Pada posisi A, alat berfungsi sebagai ammeter dengan batas ukur maksimum: 100 μ A - 100 mA - 1 A and 5 A (DC). Pada posisi V, alat berfungsi sebagai voltmeter dengan batas ukur maksimum: 100 mV - 1 V - 10 V dan 50 V (DC).

b. Galvanometer | KAL 30

Alat ukur arus DC skala kecil. Meter jenis *zero center* dengan kapasitas ukur -50 μ A sampai +50 μ A. Dilengkapi pencegah pembebanan lebih.

c. Voltmeter | KAL 15 & KAL 16

Pilihan voltmeter meter dengan skala tunggal atau skala ganda.

	KAL 15	KAL 16
Tipe	Skala Tunggal	Skala Ganda
Skala Ukur	0 - 15 V DC	0 - 5 V DC dan 0 - 15 V DC

d. Ammeter | KAL 21, KAL 25 & KAL 23

Pilihan ammeter meter dengan skala tunggal atau skala ganda.

	KAL 21	KAL 25	KAL 23
Tipe	Skala Tunggal	Skala Tunggal	Skala Ganda
Skala Ukur	0 - 500 mA DC	0 - 5 A DC	0 - 500 mA / 0 - 5 A

<u>A</u>			
Air Track (PMK 140 & PMK 145)	50	Mesin Wimshurst (PES 420)	68
Alat Gerak Rotasi (PMK 300)	72	Meter Dasar 90/ Volt Ammeter (KAL 41)	74
Alat Jatuh Bebas (PMG 140)	58	Model Generator (PEI 200)	73
Alat Momen Inersia (PMK 380)	54	Multimeter, Analog (KAL 45)	73
Ammeter (KAI 21, KAL 23 & KAI 25)	74		
<u>B</u>		<u>N</u>	
Bandul Reversibel (PMG 125)	56	Neraca 311 g (KNE 23)	69
<u>C</u>		<u>O</u>	
Catu Daya (KAL 60)	69	Optika Geometris, Kit (POK 200)	62
Cermin Datar Lipat (GLA 203 03)	73	Optika Internasional, Kit (POK 500)	30
		Optika SMA, Kit (FU-03)	22
		Optika SMP, Kit (POK 103)	12
		Optika Tipe Panel, Kit (POK 410)	40
		Osiloskop, GOS 622G (FAL 15)	74
<u>E</u>		<u>P</u>	
Elektrostatika, Kit (FES 15)	66	Panas dan Hidrostatika SMP, Kit (PHK 103)	8
		Pemanas Celup (PHM 260)	71
<u>G</u>		Pembangkit Getaran (FAL 29)	28
Galvanometer (KAL 30)	74	Pengeras Suara (FAL 68)	70
Garputala pada Kotak Resonansi (FGE 22)	69	Penguat Frekuensi Audio (FAL 55)	70
Gelombang dan Termodinamika SMA, Kit (FU-01)	16	Perangkat Gelombang Mikro (FGE 50)	46
Generator Frekuensi Audio (FAL 25)	70	Pewaktu Cacah (GME 100 & GME 105)	72
Generator Van de Graaff (PES 400)	64	Plat Chladni (PWV 150)	70
Gerbang Cahaya (GME 101)	72		
		<u>R</u>	
<u>K</u>		Resonansi pada Loop dan Bilah (PWV 151)	70
Kalorimeter Blok, Set (PHM 150)	71		
Kotak Cahaya, Kit (FPT 19.00)	60	<u>S</u>	
		Sel Surya (FCA 15/02)	73
<u>L</u>		Slinki (FGE 35)	69
Laser (POF 320)	73		
Listrik dan Magnet Internasional, Kit (PEK 500)	34	<u>T</u>	
Listrik dan Magnet SMA, kit (FU-04)	24	Tabung Penyaringan (GLA 510)	69
Listrik dan Magnet SMP, Kit (PEK 103)	14	Tabung Resonansi (PWS 160)	44
		Tabung Viskositas (PMP 180)	72
<u>M</u>		Tangki Riak, dengan Stroboskop Digital (FGE 13)	71
Mekanika Internasional, Kit (PMS 500)	26		
Mekanika SMA, Kit (FU-02)	20	<u>V</u>	
Mekanika SMP, Kit (PMS 103)	10	Voltmeter (KAI 15 & KAL 16)	74
Mekanika Tipe Panel, Kit (PMK 360)	38		
Mesin Atwood (PMK 135)	48		

* Spesifikasi dan ukuran dapat berubah sewaktu-waktu tanpa pemberitahuan



KANTOR PUSAT - BANDUNG

Jl. Puduk No. 4 Bandung 40113 - Jawa Barat, Indonesia

P +6222 7231046 (Hunting)

F +6222 7207252

E contact@pudak.com

KANTOR JAKARTA

Jl. AM. Sangaji No. 27 Petojo Utara, Jakarta 10130

P +6221 6315678

F +6221 6322713

E sales_jkt@pudak.com

