



PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBENTUK LKS BERBASIS LABORATORIUM

Sondang R Manurung dan Masdiana Sinambela
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan
sondangrina@gmail.com

Diterima: Desember 2017; Disetujui: Januari 2018; Dipublikasikan: Februari 2018

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) berupa peningkatan alat peraga IPA yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi dan keprofesionalan guru-guru SMP Negeri 3 Medan dan SMP Negeri 6 Medan Sumatera Utara. Selain itu juga untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan dalam mengembangkan kompetensi dalam mendesain lembar kerja siswa (LKS) yang akan berdampak pada kesuksesan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Permasalahan utama yang dihadapi adalah kesulitan mendapatkan alat peraga listrik dan magnet dan menggunakannya untuk pembelajaran secara optimal. Solusi yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menyediakan lembar kerja siswa dan membimbing guru untuk mengembangkannya sehingga guru pada sekolah mitra dapat menggunakannya secara maksimum. Dalam hal ini pelaksana PKM dengan melibatkan komunitas guru IPA yang telah dibentuk sebelumnya dan dibantu oleh dosen Universitas Negeri Medan yang kompeten pada bidangnya. Kegiatan direncanakan selama 6 bulan pengelolaan alat dalam ruangan laboratorium untuk karya pengembangan profesi. Produk yang dihasilkan adalah lembar kerja listrik dan magnet untuk peningkatan kualitas pembelajaran serta bahan belajar bagi guru IPA. Melalui kegiatan ini diharapkan para guru dapat menjadi seorang guru yang kompeten dan profesional dalam mengajar dan juga kompeten dan profesional dalam memanfaatkan alat peralatan praktikum dalam menunjang suksesnya proses belajar mengajar di kelas.

Kata Kunci: LKS, Listrik dan magnet, guru IPA, IPA SMP, Guru Profesional

ABSTRACT

improving the competence and professionalism of teachers of SMP Negeri 3 Medan and SMP Negeri 6 Medan Sumatera Utara. In addition, to provide knowledge and skills in developing competencies in designing student worksheets (LKS) that will impact on the success of learners in the learning process. The main problem faced is the difficulty of obtaining electrical and magnetic props and using them for optimal learning. The proposed solution to overcome these problems is to provide students' worksheets and guide teachers to develop them so that teachers at partner schools can use them to the fullest. In this case, PKM implementer involves sciences teachers community that has been formed before and assisted by lecturers of State University of Medan who are competent in their field. Activity is planned for 6 months management of laboratory equipment for professional development work. The products produced are electric and magnetic worksheets for improving the quality of learning as well as learning materials for science teachers. Through this activity it is expected that teachers can become a competent and professional teacher in teaching as well

as competent and professional in utilizing practicum equipment tool in supporting the success of teaching and learning process in class.

Keywords: *Worksheet, Electricity and magnetism, science teachers, science SMP, Professional Teachers.*

PENDAHULUAN

Berdasarkan wawancara dan observasi yang telah dilakukan oleh Manurung (2016) pada Gambar 1.1 diperoleh fakta-fakta tentang kualitas pembelajaran IPA pada 2 sekolah mitra, yaitu SMP Negeri 3 Medan dan SMP Negeri 6 Medan Kota Medan Sumatera Utara. Data-data yang diperoleh bahwa kenyataan di lapangan menunjukkan beberapa fakta dalam pembelajaran IPA, antara lain: (1) metode ceramah merupakan metode yang paling dominan dalam pembelajaran IPA dengan guru sebagai pengendali dan aktif menyampaikan informasi, sedangkan metode-metode lain seperti metode penugasan dan latihan, metode demonstrasi dan metode proyek biasanya diabaikan atau jarang digunakan, (2) guru bertugas menyampaikan isi seluruh isi buku ajar, (3) teknik inkuiri diabaikan dan jarang digunakan dengan alasan khawatir tidak mampu menghabiskan materi pelajaran, dan (4) Peralatan praktikum IPA yang ada belum dikelola dengan baik dalam ruang, sehingga guru dan siswa belum menggunakannya.

Keadaan laboratorium yang ada belum ada pada kedua sekolah mitra, dana dan beberapa alat peraga yang tidak ada tetapi sangat urgen digunakan dalam pembelajaran IPA. Pengajaran IPA di kelas pada kedua sekolah mitra tidak didukung alat peraga.

Keadaan para guru IPA pada dua sekolah, yaitu SMP Negeri 3 Medan dan SMP Negeri 6 Medan adalah rata-rata berpendidikan S1. Tetapi metode mengajar yang mereka terapkan adalah metode konvensional yaitu masih berfokus pada guru dengan metode ceramah. Guru hanya menerangkan pelajaran, tanpa memberikan kesempatan pada para peserta didik untuk bertanya atau memahami pelajaran melalui eksplorasi percobaan dalam proses pembelajaran. Setelah itu guru menyuruh siswa untuk menuliskan keterangan yang

telah disampaikannya. Kegiatan pembelajaran menjadi sangat tidak menarik dan terasa membosankan. Para guru tidak menggunakan alat-alat percobaan IPA yang mendukung proses pembelajaran di kelas karena memang tidak ada. Keberadaan peralatan laboratorium IPA merupakan sarana yang harus diupayakan guna meningkatkan mutu pembelajaran IPA di sekolah. Keterbatasan sarana ini dapat dipenuhi dengan menggunakan alat peraga IPA tanpa mengurangi pemahaman terhadap konsep pembelajaran IPA. Sesuai dengan hakekat IPA bahwa pembelajaran IPA perlu dan dapat dimuati unsur pengembangan kemampuan kerja ilmiah (*scientific Inquiry and working scientifically*), pembentukan karakter melalui pengembangan sikap ilmiah (*scientific attitude*) dapat dilakukan. Beberapa jenis sikap ilmiah yang dapat dikembangkan melalui pengajaran IPA antara lain meliputi: sikap ingin tahu (*curiosity*), sikap untuk senantiasa mendahulukan bukti (*respect for evidence*), sikap luwes terhadap gagasan baru (*flexibility*), sikap merenung secara kritis (*critical reflection*), sikap peka/peduli terhadap makhluk hidup dan lingkungan (*sensitivity to living things and environment*) (SATIS, 1987).

Keberadaan alat peraga IPA terpadu untuk pembelajaran di SMP adalah mutlak dibutuhkan. Seperti yang diketahui hakikat IPA meliputi empat unsur, yaitu: (1) produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; (2) proses: yaitu prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah. Metode ilmiah meliputi pengamatan, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, percobaan atau penyelidikan, pengujian hipotesis melalui eksperimentasi, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; (3) aplikasi: merupakan penerapan metode atau kerja ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari; dan (4)

sikap: yang terwujud melalui rasa ingin tahu tentang obyek, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru namun dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar. Oleh karena itu IPA bersifat *open ended* karena selalu berkembang mengikuti pola perubahan dinamika dalam masyarakat.

Perumusan masalah dari makalah perangkat pembelajaran IPA berbasis laboratorium adalah: Bagaimana penggunaan alat- alat KIT listrik dan magnet dalam praktikum.

METODE PENELITIAN

Target peserta pada kegiatan PKM ini adalah seluruh guru IPA pada tingkat SMP/Negeri 3 dan 6 Medan. Untuk mencapai tujuan PKM tentang pelatihan penggunaan alat-alat dan bahan laboratorium IPA, metode yang digunakan adalah melakukan penyuluhan dan pelatihan (praktikum) langsung. Para guru diberikan penyuluhan praktikum laboratorium IPA teknik dasar penggunaan alat- alat listrik. Waktu yang diperlukan untuk melakukan seluruh rangkaian kegiatan ini adalah enam bulan. Khusus untuk kegiatan penyuluhan dan pelatihan dilakukan selama dua bulan dengan waktu pertemuan sebanyak 4 kali. Rombongan pelatihan dibagi menjadi 4 kelompok, masing-masing terdiri dari 3 hingga 4 orang peserta. Alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan penyuluhan dan praktikum antara lain modul pelatihan, berbagai macam alat listrik. *Output* kegiatan adalah alat peraga IPA dan lembar kerja siswa atau petunjuk praktikum.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Laboratorium merupakan salah satu sarana yang mendukung proses belajar mengajar, baik itu pada tingkat SD, SMP, maupun SMA. Laboratorium merupakan tempat proses belajar mengajar dengan aktivitas praktikum yang melibatkan interaksi antara siswa, peralatan, dan bahan. Melalui kegiatan praktikum di laboratorium, diharapkan siswa dapat mempelajari, memperoleh pemahaman, serta pengalaman langsung mengenai konsep-

konsep yang tidak dapat dijelaskan secara verbal. Dengan adanya laboratorium, proses belajar mengajar dapat berjalan lebih efektif dan efisien demi tercapainya tujuan pendidikan.

Salah satu laboratorium yang digunakan dalam proses belajar mengajar yaitu laboratorium fisika. Laboratorium fisika wajib dimanfaatkan untuk memahami konsep-konsep fisika. Pada laboratorium fisika terdapat berbagai macam alat yang dapat membantu para siswa dalam melakukan berbagai macam percobaan fisika, salah satu diantaranya yaitu Kotak Instrumen Terpadu (KIT).

Pada saat melakukan percobaan fisika, siswa akan mempelajari salah satu konsep fisika yaitu listrik dan magnet. Keberadaan KIT Listrik dan Magnet tentunya sangat dibutuhkan untuk dapat melakukan percobaan tersebut. Penggunaan KIT Listrik dan Magnet sudah tidak asing lagi bagi tingkat SMP dan SMA. Namun kebanyakan siswa belum mengetahui dengan baik penggunaan serta pemeliharaan KIT Listrik dan Magnet tersebut. Sebagian besar dari mereka hanya terfokus dalam melakukan percobaan, dibandingkan mengetahui pengetahuan dasar penggunaan dan pemeliharaan KIT Listrik dan Magnet.

Akibat dari kurangnya pengetahuan dasar tersebut, KIT Listrik dan Magnet tidak akan bertahan dalam jangka waktu yang lama. Apabila terjadi kerusakan berat pada KIT Listrik dan Magnet, maka KIT tersebut tidak akan dapat digunakan lagi, sehingga proses belajar mengajar tidak akan berjalan dengan efektif dan efisien.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan memberikan pengetahuan dasar penggunaan dan pemeliharaan KIT Listrik dan Magnet. Dengan makalah "Penggunaan dan Pemeliharaan KIT Listrik dan Magnet" ini, diharapkan para siswa dapat mengetahui penggunaan komponen KIT Listrik dan Magnet dengan baik, serta cara pemeliharaan KIT Listrik dan Magnet.

Penggunaan Alat Praktik Laboratorium IPA

1. Meter Dasar/Basic Meter

Tanpa tambahan kelengkapan yang lain, meter dasar ini hanya berfungsi sebagai galvanometer, digunakan untuk menunjukkan adanya arus listrik dengan arus maksimal sebesar $100\mu\text{A}$. Meter dasar ini dapat berubah menjadi amperemeter, digunakan untuk mengukur arus listrik, dengan menambahkan penghambat shunt yang diletakkan parallel dengan meter dasar. Fungsi shunt untuk memperbesar daya ukur meter dasar sehingga dapat digunakan untuk mengukur arus yang lebih besar.

Bagian-bagiannya

1. Mempunyai skala ganda, batasan -10 sampai 100 dan -5 sampai 50. Didalamnya terdapat hambatan 1000 ohm.
 2. Pada bagian depan terdapat dua buah terminal ulir/tancap, tempat menghubungkan meter dasar dengan jaringan yang akan diketahui arusnya dan tempat perlengkapan meter dasar.
 3. Ada dua buah shunt.
 4. Ada dua buah multiplier.
1. Menggunakan meter dasar sebagai galvanometer. Jangan dihubungkan langsung dengan jaringan listrik atau baterai yang mempunyai tegangan lebih dari 0,1 V. galvanometer hanya digunakan untuk mengetahui adanya arus listrik yang sangat lemah, misalnya arus yang dihasilkan oleh elemen yang dibuat dari buah-buahan.
 2. Catu Daya. Untuk memperoleh arus listrik dengan tegangan rendah AC atau DC. Pengubahan tegangan listrik PLN menjadi tegangan rendah dilakukan melalui transformator, kemudian menuju tombol pilihan, terus ke penyearah arus dan system pembatas arus(sekring), barulah ke keluaran AC atau DC.

Cara menggunakannya adalah :

1. Sesuaikan tegangan masukan, 110 atau 220 V dengan tegangan jala-jala PLN.
2. Masukkan soket penghubung ke sumber tegangan PLN.

3. Tekan power. Bila lampu menyala berarti arus PLN telah masuk ke dalam alat. Bila lampu indicator belum atau tidak menyala, cabut soket, periksa kabel penghubungnya dan periksa pula sekering masukan.
4. Pilih tegangan keluaran dengan memutar tombol pilihan.
5. Hubungkan arus keluaran (AC atau DC) dengan rangkaian percobaan. Hidupkan rangkaian percobaan. Kalau lampu 77 indikator over-load menyala, periksa Rangkaian percobaan, kemudian tekan tombol reset.

2. Penggunaan galvanometer

Galvanometer adalah alat pengukur kuat arus yang sangat lemah. Cara kerjanya sama dengan Amperemeter, Voltmeter, dan ohmmeter . Ketiga alat itu cara kerjanya sama dengan motor listrik, tapi karena dilengkapi pegas, maka kumparannya tidak berputar. Karena muatan dalam magnet dapat berubah karena arus listrik yang mengalir ke dalamnya. Galvanometer itu merupakan alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur kuat arus dan beda potensial listrik yang relatif kecil. Galvanometer tidak dapat digunakan untuk mengukur kuat arus maupun beda potensial listrik yang relatif besar, karena komponen-komponen internalnya yang tidak mendukung . Galvanometer bisa digunakan untuk mengukur kuat arus maupun beda potensial listrik yang besar, jika pada galvanometer tersebut dipasang hambatan eksternal (pada voltmeter disebut hambatan depan, sedangkan pada amperemeter disebut hambatan shunt)

Galvanometer Dengan Hambatan Shunt.

Galvanometer dengan hambatan shunt adalah amperemeter. Dalam pemasangannya, amperemeter ini harus dihubungkan parallel dengan sebuah hambatan shunt Rsh. Pemasangan hambatan shunt ini tidak lain bertujuan untuk meningkatkan batas ukur galvanometer agar dapat mengukur kuat arus listrik yang lebih besar dari nilai standarnya.

Alat lab meter dasar/basic meter adalah alat ukur listrik selain dari multimeter. Basic

meter ini di gunakan sebagai alat ukur arus dan tegangan DC dengan shunt dan pengganda terpasang pada alat. Namun di lengkapi dengan tutup geser untuk mengubah fungsi sebagai ampere meter atau volt meter. Pada posisi A, alat berfungsi sebagai Ampere meter dengan batas 100mA, 1A, 5A (DC). Pada posisi V (DC). Skala ganda, dengan batasan -10; 0;100 dan -5;0;50. Hambatan dalam sekitar 100 ohm dengan pencegah pembebanan lebih, dilengkapi dengan pengatur kalibrasi jarum. Ketelitian + 2,5% pada persimpangan penuh. Alat lab meter dasar/Basic meter ini terpasang pada kotak plastik ABS, ukuran sekitar 165 x 115 x 65 mm, di sertai 2 konektor(merah-hitam), disertai buku manual penggunaan alat ukur dalam bahasa indonesia. Kabel penghubung warna hitam di sambungkan ke konektor berwarna hitam (-) yang berada di tengah basic meter. Sementara kabel penghubung warna merah di sambungkan dengan konektor difungsi batas ukur ampere meter atau volt meter (+). Di lengkapi diode pengaman, soket untuk ground warnanya hitam, untuk tegangan dan arus warnanya merah. Setiap soket tak boleh lepas(dilengkapi pengunci). Pada alat lab meter dasar/Basic meter terdapat lubang soket sistem diameter 4 mm. Batang steaker harus dapat masuk seluruhnya(tenggelam) ke soket.

3. Cara Penggunaan Alat Ukur Listrik

Cara Penggunaan Alat Ukur Listrik- Arus listrik adalah aliran muatan-muatan listrik yang melalui suatu penghantar. Dalam suatu rangkaian listrik, dapat terjadi arus listrik jika terdapat beda potensial listrik (beda tegangan listrik). Semakin banyak muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu dikatakan semakin besar (kuat) arus listriknya. Arah arus listrik dalam suatu rangkaian listrik yaitu dari potensial tinggi ke potensial rendah. Kuat arus listrik dapat diukur dengan alat amperemeter, yang dapat dirakit dari alat basic meter yang dipasang dengan Shunt. Beda potensial listrik dapat diukur dengan alat voltmeter, yang dapat dirakit dari alat basic meter yang dipasang dengan Multiflier.

a. Amperemeter

Amperemeter adalah alat ukur arus listrik. Amperemeter sering dicirikan dengan simbol A pada setiap rangkaian listrik. Satuan arus listrik dalam satuan SI adalah ampere atau diberi simbol A. Amperemeter harus dipasang seri dalam suatu rangkaian, arus listrik yang melewati hambatan R adalah sama dengan arus listrik yang melewati amperemeter tersebut. Idealnya, suatu amperemeter harus memiliki hambatan yang sangat kecil agar berkurangnya arus listrik dalam rangkaian juga sangat kecil. Komponen dasar suatu amperemeter adalah galvanometer, yaitu suatu alat yang dapat mendeteksi arus kecil yang melaluinya. Galvanometer mempunyai hambatan yang sering disebut sebagai hambatan dalam galvanometer, R_g . Amperemeter mempunyai skala penuh atau batas ukur maksimum. Dalam kenyataannya kita harus mengukur arus listrik yang nilai arusnya jauh lebih besar dari batas ukur maksimumnya. Susunan suatu amperemeter dengan menggunakan galvanometer jika dipakai untuk mengukur arus yang lebih besar dari batas ukurnya maka harus dipasang suatu hambatan paralel terhadap galvanometer (sebagai amperemeter)

Jika arus yang akan diukur $I = nI_G$ maka arus yang melalui hambatan pada galvanometer adalah I_G , sedang arus melalui hambatan yang dipasang paralel adalah $(n - 1) I_G$. Dengan menggunakan Hukum I Kirchoff maka diperoleh: $I = I_G (n-1)I_G$

Pada hubungan paralel maka beda potensial sama, maka: $I_G R_g = (n - 1) I_g \cdot R_p$

Sehingga:

$R_p = (R_g) / (n - 1)$ dengan R_p adalah hambatan paralel, dan R_g adalah hambatan dalam galvanometer (amperemeter).

b. Voltmeter

Voltmeter adalah alat ukur tegangan listrik. Voltmeter sering dicirikan dengan simbol V pada setiap rangkaian listrik. Voltmeter harus dipasang paralel dengan ujung-ujung hambatan yang akan diukur beda potensialnya. Satuan beda potensial listrik dalam satuan SI adalah volt atau diberi simbol V. Voltmeter sendiri mempunyai hambatan sehingga dengan disisipkannya voltmeter tersebut menyebabkan arus listrik yang

melewati hambatan R sedikit berkurang. Idealnya, suatu voltmeter harus memiliki hambatan yang sangat besar agar berkurangnya arus listrik yang melewati hambatan R juga sangat kecil. Komponen dasar suatu voltmeter adalah galvanometer. Galvanometer mempunyai hambatan yang sering disebut sebagai hambatan dalam galvanometer, R_g .

Voltmeter mempunyai skala penuh atau batas ukur maksimum. Dalam kenyataannya sering kita harus mengukur tegangan listrik yang nilai tegangannya jauh lebih besar dari batas ukur maksimumnya. Susunan suatu voltmeter dengan menggunakan galvanometer jika dipakai untuk mengukur tegangan yang lebih besar dari batas ukurnya maka harus dipasang suatu hambatan seri R_s terhadap galvanometer (sebagai voltmeter). Jika tegangan yang akan diukur $V = n V_g$ maka arus yang melalui hambatan pada galvanometer adalah I_g Yang sama. Besar hambatan R_s yang harus dipasang adalah : $n V_g = V_s + V_g$, karena arus sama besar maka:

$$n R_g = R_s + R_g \text{ atau } R_s = (n - 1) R_g$$

dengan R_s = hambatan seri dan R_g hambatan dalam galvanometer (voltmeter).

Dalam serangkaian alat diperlukan cara tertentu. Untuk amperemeter harus dipasang secara seri dengan alat listrik, sedangkan voltmeter harus dipasang secara paralel dengan alat listrik

4. LKS Rangkaian Listrik Seri & Paralel

I. Tujuan

Adapun tujuan dari praktikum yang akan dilaksanakan adalah:

1. Mengetahui bagaimana merangkai listrik secara seri.
2. Mengetahui bagaimana merangkai listrik secara paralel.

II. Landasan Teori

Rangkaian Seri Dan Paralel

1. Rangkaian Seri

Rangkaian seri terdiri dari dua atau lebih beban listrik yang dihubungkan ke satu daya lewat satu rangkaian.

Rangkaian seri dapat berisi banyak beban listrik dalam satu rangkaian. Contoh yang baik dari beberapa beban rangkaian dihubungkan seri

adalah lampu pohon Natal. (kurang lebih 20 lampu dalam rangkaian seri). Dua buah elemen berada dalam susunan seri jika mereka hanya memiliki sebuah titik utama yang tidak terhubung menuju elemen pembawa arus pada suatu jaringan. Karena semua elemen disusun seri, maka jaringan tersebut disebut rangkaian seri. Dalam rangkaian seri, arus yang lewat sama besar pada masing-masing elemen yang tersusun seri.

Sifat-sifat Rangkaian Seri adalah sebagai berikut:

- o Arus yang mengalir pada masing beban adalah sama.
- o Tegangan sumber akan dibagi dengan jumlah tahanan seri jika besar tahanan sama. Jumlah penurunan tegangan dalam rangkaian seri dari masing-masing tahanan seri adalah sama dengan tegangan total sumber tegangan .
- o Banyak beban listrik yang dihubungkan dalam rangkaian seri, tahanan total rangkaian menyebabkan naiknya penurunan arus yang mengalir dalam rangkaian. Arus yang mengalir tergantung pada jumlah besar tahanan beban dalam rangkaian.
- o Jika salah satu beban atau bagian dari rangkaian tidak terhubung atau putus, aliran arus terhenti.

Prinsip dalam Rangkaian Seri adalah sebagai berikut:

- o Hambatan total merupakan hasil penjumlahan tiap-tiap hambatan serinya.
- o Kuat arus dalam tiap-tiap hambatannya tetap dan besar kuat arus setiap hambatan sama dengan kuat arus totalnya,
- o Beda potensial/tegangan tiap-tiap hambatannya berbeda-beda dan hasil penjumlahan tegangan tiap-tiap hambatannya sama dengan tegangan totalnya.

$$V \text{ total} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

$$I \text{ total} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

$$R \text{ total} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Contoh paling sederhana penerapan rangkaian listrik seri dalam kehidupan sehari-hari (di rumah) yaitu:

- Lampu hias pohon Natal model lama (yang baru pakai rangkaian elektronik & lampu LED) merupakan rangkaian seri beberapa lampu (12V di-seri 20 pcs) sehingga dapat menerima tegangan sesuai dengan jala-jala (220V).
- Lampu TL (tube Lamp) atau orang bilang lampu neon, model lama yang masih memakai ballast, di dalam box nya memakai rangkaian seri antara jala-jala dengan ballastnya.
- Di dalam setrika listrik ada rangkaian seri dengan bimetal (temperatur kontrol), demikian juga kulkas.
- Sakelar/switch merupakan penerapan rangkaian seri dengan beban.

2. RANGKAIAN PARALEL

Rangkaian Paralel merupakan salah satu yang memiliki lebih dari satu bagian garis edar untuk mengalirkan arus. Dalam kendaraan bermotor, sebagian besar beban listrik dihubungkan secara paralel. Masing-masing rangkaian dapat dihubungkan-putuskan tanpa mempengaruhi rangkaian yang lain.

Sifat-sifat Rangkaian Paralel adalah sebagai berikut:

- Tegangan pada masing-masing beban listrik sama dengan tegangan sumber.
- Masing-masing cabang dalam rangkaian paralel adalah rangkaian individu. Arus masing-masing cabang adalah tergantung besar tahanan cabang.
- Sebagian besar tahanan dirangkai dalam rangkaian paralel, tahanan total rangkaian mengecil, oleh karena itu arus total lebih besar. (Tahanan total dari rangkaian paralel adalah lebih kecil dari tahanan yang terkecil dalam rangkaian.)
- Jika terjadi salah satu cabang tahanan paralel terputus, arus akan terputus hanya pada rangkaian tahanan tersebut. Rangkaian cabang yang lain tetap bekerja tanpa terganggu oleh rangkaian cabang yang terputus tersebut.

Prinsip dalam Rangkaian Paralel adalah sebagai berikut:

- Besar hambatan paralel merupakan hasil penjumlahan tiap-tiap hambatan paralelnya.

- Kuat arus dalam percabangannya berbeda-beda dan perbandingan kuat arus tiap-tiap percabangan berbanding terbalik dengan perbandingan hambatan tiap-tiap percabangannya serta hasil penjumlahan kuat arus tiap-tiap percabangannya sama dengan kuat arus totalnya.
- Beda potensial/ tegangan tiap-tiap percabangannya tetap dan besar tegangan setiap percabangan sama dengan tegangan totalnya.

$$V \text{ total} = V_1 = V_2 = V_3 = \dots V_n$$

$$I \text{ total} = I_1 + I_2 + \dots I_n$$

$$1/R \text{ total} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots 1/R_n$$

Contoh paling sederhana penerapan rangkaian listrik paralel dalam kehidupan sehari-hari:

- 1) Distribusi Listrik PLN kerumah-rumah adalah paralel.
- 2) Stop contact merupakan rangkaian paralel dengan jala-jala.

III. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang di gunakan dalam praktikum ini meliputi:

1. Basic meter
2. Kabel
3. Bola lampu kecil (lampu senter) 3 buah
4. Baterai besar 3 biji
5. Strerofoam
6. Plester
7. Double Tipe
8. Gunting / Kater

IV. Cara Kerja

1. Siapkan alat-alat yang digunakan untuk praktikum membuat rangkaian seri dan paralel.
2. Potong gabus menjadi 2 bagian dan masing-masing diberi nama rangkaian listrik seri dan rangkaian listrik paralel.
3. Ketiga baterai disusun jadi satu di beri penyangga plester biar tidak lepas.
4. Kabel, lampu dan baterai mulai dirangkai menjadi rangkaian listrik seri.
5. Kemudian praktikan dengan menyalakan semua lampu.
6. Lalu salah satu kabel dilepas dari baterai amati apa yang terjadi pada lampu.
7. Selanjutnya kabel, lampu dan baterai mulai dirangkai menjadi rangkaian listrik paralel.

9. Kemudian praktikan dengan menyalakan semua lampu.
10. Lalu salah satu kabel dilepas hingga salah satu lampu mati, kemudian amati apa yang terjadi pada lampu yang lain.
11. Simpulkan hasil pengamatan.

Guru- guru SMP Negeri 3 dan SMP Negeri 6 melakukan perakitan alat- alat listrik rangkaian seri dan parallel ditunjukkan Gambar 4.

Dalam percobaan yang dilakukan pada rangkaian listrik paralel nampak bahwa, nyala lampu terang dibandingkan dengan nyala pada rangkaian seri. Hal ini disebabkan sumber tegangan langsung menuju lampu-lampu tanpa melalui lampu lainnya, sehingga apabila salah satu lampu dimatikan maka lampu yang lain tidak akan ikut mati, berbeda dengan rangkaian listrik seri yang apabila salah satu lampu dimatikan maka lampu yang lain akan ikut mati karena saling berkesinambungan. Dalam rangkaian paralel masing-masing cabang dalam rangkaian paralel merupakan rangkaian individu sehingga ketika satu lampu dikendorkan tidak mempengaruhi nyala lampu yang lain karena arus listrik tetap mengalir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari makalah ini antara lain adalah :

1. Penggunaan alat sebelum melakukan percobaan/ penelitian harus dipahami oleh semua penggunanya, baik itu guru, laboran maupun siswa.
2. Pengklasifikasian peralatan di laboratorium fisika sangat perlu dilakukan untuk memudahkan dalam menginventarisir alat dan mengidentifikasi alat.
3. Penggunaan laboratorium sangat penting untuk diperhatikan bagi setiap siswa agar alat dan bahan praktik bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Saran yang dapat diberikan adalah:

1. Perlu ditambahkan mengenai hal-hal yang harus diketahui petugas laboran mengenai perawatan, penyimpanan dan perbaikan alat laboratorium IPA fisika yang dapat

meningkatkan kompetensi petugas dalam bekerja.

2. Perlu diadakan survei/ studi lapangan ke beberapa sekolah sampel, agar dapat berinteraksi langsung dengan pekerja laboratorium (guru, laboran, dan siswa).

DAFTAR PUSTAKA

- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2011). Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Fisika Tersedia [http://psma.kemdikbud.go.id/file/buku_perawatan_alat_lab_fisika.pdf] Diakses tanggal 10 Mei 2017
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2015). *Daftar dan Spesifikasi Alat Pendidikan SMP*. Tersedia [http://bos.kemdikbud.go.id/media/share/upload/files/BUKU%20SPESIFIKASI%20ALAT%20SMP_2015.pdf] Diakses tanggal 10 Mei 2017
- Manurung,S.R., (2014). Model-model Pembelajaran Inovatif IPA buat Guru-guru SMP. Medan: Unimed
- Moh. Amien. (1984). *Buku Pedoman Praktikum dan Manual Laboratorium Pendidikan IPA Umum (General Science)*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soedjana, S., Nishino, O., 2000, Pengukuran dan Alat Alat Ukur Listrik, PT. Paradnya Paramita, Jakarta.