

**MAKALAH PENERAPAN KONSEP LISTRIK DINAMIS
MENGUNAKAN LAB VIRTUAL PhET SERTA PENGAPLIKASIAN PADA
MINATUR RUMAH YANG DIALIRI LISTRIK**

**Dosen Pengampu
Dr. I Wayan Distrik
Dr. Doni Andra**



Oleh:

Mutiara Caesara Andri	2123025002
Tri Utami Mila Sundari	2123025003
Meli Safitri	2123023005
Irmansyah Karoror	2123023010
Nanda Denny DPJ	2123025013

**PROGRAM STUDI MAGISTER KEGURUAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan media pembelajaran dapat membantu dalam proses belajar. Sesuai dengan pendapat Sadiman, et al, (2012) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Permasalahan lain yang ada dalam proses pembelajaran yaitu saat kegiatan pembelajaran guru belum menggunakan media pembelajaran secara optimal sebagai alat bantu mengajar yang dapat menjadikan pembelajaran lebih efektif, menyenangkan serta dapat memberikan motivasi dan semangat belajar siswa. Hal ini dapat menyebabkan siswa cenderung tidak tertarik untuk belajar saat guru menyampaikan suatu materi. Sehingga dibutuhkan pembelajaran yang menyenangkan, berkesan dan perlunya menciptakan suatu media pembelajaran.

Media Pembelajaran adalah suatu alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan atau materi yang disampaikan oleh guru kepada siswa, untuk meningkatkan kegiatan proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar guna mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna. Menurut Arsyad, (2014) alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran, dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pelajaran. Alat peraga ini mengandung pengertian bahwa segala sesuatu yang masih bersifat abstrak kemudian dikonkritkan dengan menggunakan alat yang dapat dijangkau dengan pikiran yang sederhana dan dapat dilihat, dipandang, dan dirasakan. Salah satu media pembelajaran yang sesuai dengan kriteria di atas adalah media pembelajaran miniatur rumah rangkaian listrik. Media pembelajaran berupa miniatur rumah rangkaian listrik ini merupakan suatu tiruan sebuah rumah yang dapat dilihat dari segala arah. Biasanya suatu miniatur dibuat untuk suatu pameran atau acara kesenian yang membutuhkan suatu peragaan. Sedangkan dalam materi kegunaan energi listrik dan berpartisipasi dalam penghematannya dalam kehidupan sehari-hari guru hanya menggunakan media gambar saja. Hal ini menjadi dasar untuk mengembangkan suatu media pembelajaran, yaitu media pembelajaran miniatur rumah rangkaian listrik. Selain berbentuk miniatur rumah, dalam media ini juga terdapat suatu rangkaian listrik yang

dapat memberikan gambaran nyata pada siswa, serta siswa dapat mengamati, mengetahui serta mempraktekan rangkaian-rangkaian listrik. Media miniatur rumah rangkaian listrik diharapkan dapat membawa siswa dalam pembelajaran yang menyenangkan.

Selain itu, kami lakukan juga penerapan listrik dinamis menggunakan laboratorium virtual PhET. Tujuannya agar lembaga pendidikan yang masih pelaksanaan pembelajaran secara terbatas, dapat melakukan praktikum secara virtual. Penerapan menggunakan laboratorium virtual PhET dalam penerapan listrik dinamis yang kami adopsi dari contoh-contoh soal. Dengan tujuan kami akan membuktikan hasil perhitungan manual dengan menggunakan eksperimen virtual sama secara nilai atau tidal. Sehingga konsep secara kognitif dan juga keterampilan bisa didapatkan.

B. Tujuan

1. Untuk membuat miniatur rumah dialiri dengan rangkaian listrik
2. Untuk membandingkan hasil perhitungan soal dengan penggunaan lab virtual PhET

C. Manfaat

1. Secara teoritis alat peraga minatur rumah listrik dan penggunaan lab virtual ini dapat menjelaskan fenomena fisika terutama tentang konsep kelistrikan dinamis
2. Bagi peserta didik media ini untuk mempermudah proses pembelajaran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Listrik Dinamis

Listrik dinamis adalah listrik yang berubah-ubah atau bisa bergerak dan sering disebut dengan arus listrik. Arus listrik ini berasal dari aliran elektron yang mengalir terus-menerus dari kutub negatif menuju kutub positif, dari potensial tinggi menuju potensial rendah dari sumber beda potensial (tegangan).²⁴ Benda dengan muatan listrik positif lebih banyak mempunyai potensial yang lebih tinggi, sedangkan benda dengan muatan negatif lebih banyak mempunyai potensial lebih rendah. Dua tempat yang memiliki beda potensial bisa menyebabkan munculnya arus listrik. Dengan catatan keduanya dihubungkan dengan suatu penghantar. Beda potensial biasa ditanyakan sebagai tegangan. Arus listrik ini berasal dari aliran elektron yang berlangsung secara terus-menerus dari kutub negatif ke kutub positif, dari potensial tinggi ke potensial yang lebih rendah dari sumber tegangan

Listrik dinamis atau sering disebut sebagai arus listrik ditemukan oleh Franklin pada tahun 1752, dengan eksperimen layangannya yang terkenal, menunjukkan bahwa kilat merupakan pelepasan muatan listrik – percikan listrik raksasa. Akhirnya pada tahun 1800, Alessandro Volta (1745-1827) membuat baterai listrik dan dengan baterai listrik tersebut menghasilkan aliran muatan listrik tetap yang pertama yaitu arus listrik tetap. Penemuan ini membuka era baru, yang merubah peradaban dunia, karena teknologi listrik saat ini berdasar pada arus listrik.²⁶ Baterai listrik yang dibuat oleh Alessandro Volta berfungsi sebagai sumber beda potensial dengan mengubah energi kimia menjadi energi listrik.

B. Arus Listrik

Listrik dinamis atau elektrodinamika berkaitan dengan dengan muatan listrik yang bergerak atau arus listrik. Kata arus berarti aliran atau gerakan kontinyu. Arus listrik didefinisikan sebagai laju aliran muatan listrik yang melewati suatu penampang lintang. Menurut konvensi arah arus dianggap searah dengan aliran muatan positif .

Konvensi ini ditetapkan sebelum diketahui bahwa elektron-elektron bebas, yang muatannya negatif adalah partikel-partikel yang sebenarnya bergerak dan akibatnya menghasilkan arus pada kawat penghantar. Meskipun arus listrik adalah aliran muatan yang bergerak, tidak semua muatan yang bergerak mengandung arus listrik. Jika akan terdapat arus listrik yang melalui suatu permukaan, pasti akan ada aliran muatan yang melalui permukaan itu.

C. Kuat Arus Listrik

Kuat Arus Listrik Suatu besaran yang menggambarkan jumlah muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu disebut dengan kuat arus listrik. Kuat arus listrik merupakan salah satu dari tujuh besaran pokok. Besaran ini mempunyai satuan ampere yang disingkat A. Secara umum, arus listrik yang timbul jika selama t sekon terjadi perpindahan muatan listrik sebesar q coulomb adalah sebesar dengan

I = kuat arus listrik (ampere)

q = muatan listrik (coulomb)

t = waktu (sekon)

Arah aliran muatan listrik didefinisikan searah dengan arah aliran muatan positif. Dengan demikian, jika muatan yang mengalir bertanda positif, arah arus listriknya searah dengan arah aliran muatan. Sebaliknya, jika muatan yang mengalir bertanda negative, arah arus listriknya berlawanan dengan arah aliran muatan. Untuk mengukur kuat arus listrik dipergunakan amperemeter (disingkat ammeter). Alat ini memiliki dua buah kaki penyentuh (probe) yang dipasang di antara kedua titik yang akan diukur arus listriknya. Besar arus listrik yang terukur dapat dilihat pada penunjukan jarum (pada ammeter analog) atau angka (pada ammeter digital).

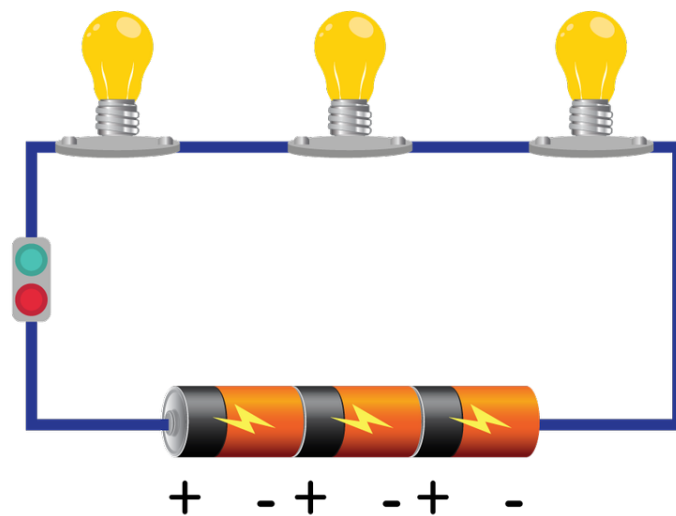
D. Rangkaian Seri dan Paralel

Pada umumnya rangkaian dalam sebuah alat listrik terdiri dari banyak jenis komponen yang terangkain secara tidak sederhana, akan tetapi untuk mempermudah mempelajarinya biasanya jenis rangkaian itu biasa dikelompokkan dalam rangkaian seri dan rangkaian parallel. Beberapa resistor dirangkai untuk tujuan tertentu seperti untuk membagi arus (memperkecil arus) ataupun membagi tegangan atau untuk memperoleh nilai hambatan tertentu yang tidak dapat diperoleh langsung “dipasaran”. Hambatan (resistor) R merupakan komponen yang selalu dijumpai di

setiap untai elektronik, baik terjadi oleh hambatan murni maupun komponen untai lain. Misalnya, pada kapasitor, inductor, diode, ataupun juga oleh kawat atau konduktor. Hambatan itu jika bersuhu tetap nilainya tetap, sehingga memenuhi hukum Ohm. Secara eksperimen untuk dapat memperoleh R tetap dapat dilakukan dengan mengalirkan arus listrik pada untai pada selang waktu singkat sehingga kenaikan suhunya kecil sehingga kenaikan R bias diabaikan karena terlalu kecil. dikenal 4 jenis susunan hambatan, yaitu susunan seri, parallel, campuran dan delta.

a. Rangkaian Seri

Rangkaian seri adalah rangkaian yang tidak memiliki percabangan. Susunan seri digunakan untuk menghasilkan hambatan ekuivalen lebih besar dari pada setiap tahanan. Rangkaian seri adalah rangkaian yang tidak memiliki percabangan, seperti pada gambar berikut:



Rangkaian listrik yang terdiri dari komponen resistor yang disusun berjajar tanpa percabangan. Pada rangkaian seri, besar arus di tiap titik adalah sama. Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$I = I_1 = I_2$$

Rangkaian seri memiliki hambatan total yang lebih besar daripada hambatan penyusunannya. Nilai hambatan pengganti rangkaian seri dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$R_{total} = R_1 + R_2 + R_3$$

Tegangan atau beda potensial total dari rangkaian seri merupakan hasil penjumlahan Antara beda tegangan pada tiap resistor.

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

b. Rangkaian Paralel

Rangkaian parallel adalah rangkaian listrik yang komponen resistornya dipasang bercabang, dan menyebabkan hambatan total rangkaian inilebih kecil daripada hambatan resistor penyusunnya. Pada rangkaian parallel, tegangan di setiap titik adalah sama, sedangkan arusnya di tiap titik berbeda, berdasarkan besar hambatannya. Hambatan yang kecil memiliki arus yang besar, dan sebaliknya. Persamaan yang berlaku pada rangkaian parallel ialah:

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V = V_1 = V_2$$

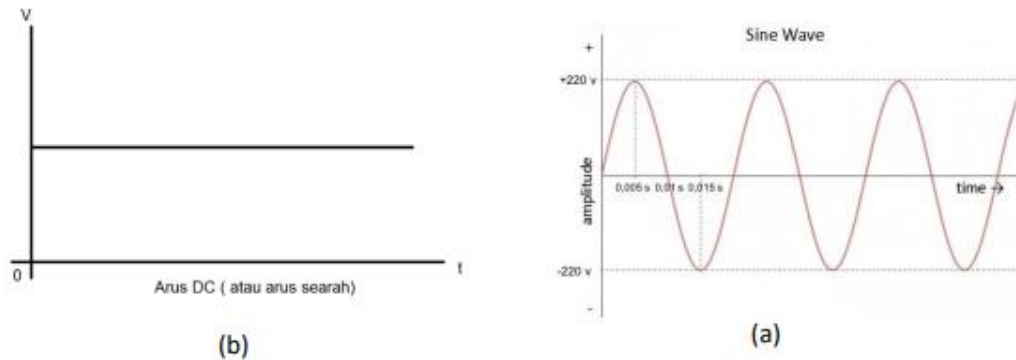
$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Hambatan yang disusun parallel berfungsi untuk membagi arus atau memperkecil hambatan total. Pada susunan parallel, setiap hambatan saling tersambung pada kedua terminalnya.

E. Hukum Kirchoff

Arus listrik searah (direct current = DC) adalah arus listrik yang mengalir pada kawat di untai karena beda potensial oleh 2 kutub yang polaritasnya tetap. Sumber aruds searah dilambangkan oleh $\dashv \vdash$ yang sebaliknya adalah arus bolak balik (alternating current = AC), yang disebabkan oleh sumber arus dengan polaritas kedua kutubnya fungsi waktu (Gambar 15.9) sumber arus bolak balik dilambangkan oleh $\sim o \sim$ Sumber arus listrik searah dan bolak balik disebut dengan gaya gerak listrik (ggl) atau tenaga gerak listrik (tgl), dan disebut pula emf (electro motive force). Terdapat keanehan pada penyebutan ggl sebab bermakna gaya gerak listrik, tetapi

bersatuan joule. Tgl DC yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari hari adalah baterai dan accu. Tgl AC lebih banyak digunakan untuk kehidupan sehari hari sebab lebih praktis karena sudah tersambung dengan PLN, dan jika ingin mengubah ke DC tinggal memberi penyearah atau adaptor, serta ekonomis sebab dapat diproduksi secara besar besaran. Misalnya, PLTA umumnya berdaya dalam orde megawatt.



Gambar bagan arus listrik dan tegangan searah (a) dan bolak balik (b)

III. METODE PENGEMBANGAN

A. Waktu Pelaksanaan

Perancangan pengembangan ini dilakukan pada 3 Juni 2022, dan pembuatan alat dilakukan mulai dari tanggal 7-10 Juni 2022.

B. Alat dan Bahan

1. Berikut ini merupakan alat dan bahan yang diperlukan dalam membuat miniatur rumah rangkaian listrik seri:
 - Kardus
 - Solatip
 - Lem
 - Gunting
 - Kabel
 - Lampu percis
 - Dudukan baterai
 - Baterai
 - Saklar kecil
2. Berikut ini merupakan alat dan bahan yang diperlukan dalam praktikum penerapan konsep listrik dinamis menggunakan laboratorium virtual PhET:
 - Soal latihan listrik dinamis
 - PhET

C. Cara Pembuatan Media Miniatur Rangkaian Listrik paralel

1. Kita buat miniatur rumah (setengah jadi, belum tertutup atap)
2. Kita ambil dudukan baterai lalu hubungkan dengan saklar dan lampu percis menggunakan kabel
3. Susunan beberapa lampu percis membentuk rangkaian paralel
4. Masukkan baterai pada dudukan baterai sebagai sumber tegangan
5. Untuk menyalakan lampu, tinggal mengklik saklar

6. Untuk finishing, kita tutupkan atas rumah miniatur tersebut.



Gambar 1. Miniatur Rumah Rangkaian Listrik Seri

D. Uji Coba Praktikum Laboratorium Virtual PhET

- a. Tentukan kuat arus listrik yang mengalir pada masing-masing resistor!

Kunci jawaban: ($I_1 = 1 \text{ A}$, $I_2 = 2 \text{ A}$, dan $I_3 = 3 \text{ A}$)

- b. Beda potensial antara titik A dan E!

Kunci jawaban: (33 V)

Kita akan melakukan eksperimen dengan menggunakan Laboratorium Virtual PhET. Apakah hasil menggunakan eksperimen sama dengan kunci jawaban diatas atau tidak. Buatlah rangkaian pada virtual lab PhET simulation untuk soal dia atas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

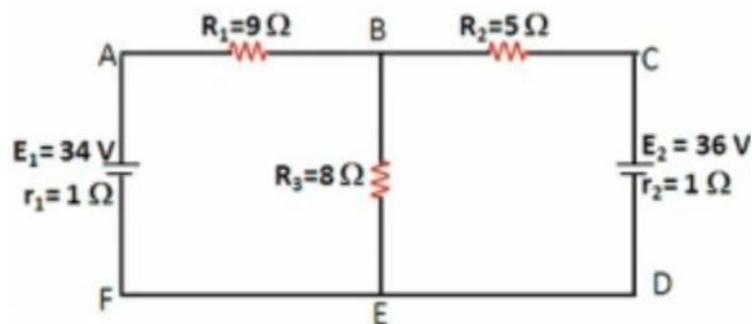
A. Hasil

Penerapan konsep listrik dinamis menggunakan Lab Virtual PhET serta pengaplikasian pada miniatur rumah dengan bahan yang sederhana dapat mudah dilakukan untuk mengetahui aplikasi yang sebenarnya yang terjadi dengan listrik dinamis pada kehidupan sehari-hari seperti pada miniatur rumah yang telah dibuat sebagai berikut.



Gambar 1. Miniatur Rumah Rangkaian Listrik Seri

Kemudian dilakukan pula uji coba praktikum laboratorium virtual dengan menggunakan PhET untuk rangkaian listrik arus searah sebagai berikut



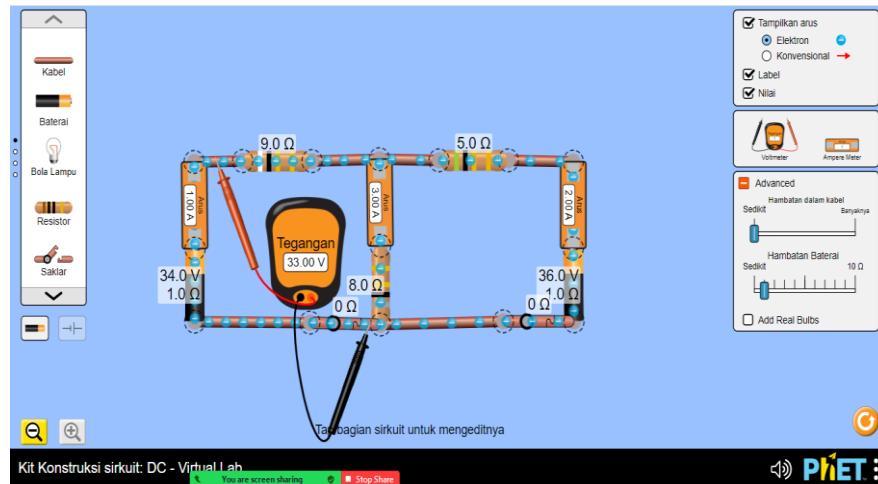
- a. Tentukan kuat arus listrik yang mengalir pada masing-masing resistor!

Kunci jawaban: ($I_1 = 1 \text{ A}$, $I_2 = 2 \text{ A}$, dan $I_3 = 3 \text{ A}$)

- b. Beda potensial antara titik A dan E!

Kunci jawaban: (33 V)

Kita akan melakukan eksperimen dengan menggunakan Laboratorium Virtual PhET. Apakah hasil menggunakan eksperimen sama dengan kunci jawaban diatas atau tidak. Buatlah rangkaian pada virtual lab PhET simulation untuk soal di atas.



Gambar 2. Hasil percobaan PhET

B. Pembahasan

1. Miniatur rumah rangkaian listrik paralel

Penerapan konsep listrik dinamis dengan pengaplikasian pada miniatur rumah menggunakan rangkaian listrik. Alat ini sebagai bentuk analogi penerapan penggunaan listrik di kehidupan sehari-hari. Rangkaian paralel disusun disekitar miniatur rumah, rangkaian paralel merupakan rangkaian yang terbentuk jika dua buah lampu atau lebih dihubungkan secara berjajar, sehingga merupakan rangkaian bercabang. Arus yang diterima oleh setiap cabang, masih lebih besar dibandingkan arus pada rangkaian seri, hal ini akan membuat nyala lampu akan terlihat lebih terang. Terbukti terlihat jelas dalam miniatur rumah kami, bahwasannya lampu percis pancarkan cahaya begitu terang. Aliran listrik ditimbulkan oleh muatan listrik yang bergerak di dalam suatu penghantar. Muatan listrik dalam jumlah tertentu yang menembus penampang dari suatu penghantar dalam satuan waktu tertentu disebut sebagai kuat arus listrik..

Energi listrik merupakan salah satu energy yang paling banyak digunakan di rumah tangga. Setiap rumah pasti memiliki instalasi listrik. Kebutuhan energy listrik terus bertambah setiap tahun. Sehingga pemerintah selalu menyarankan

masyarakat untuk melakukan upaya penghematan. Salah satunya dengan menerapkan penghematan listrik di rumah tangga. Pada instalasi listrik di rumah tangga arus listrik hanya bisa menyala pada rangkaian listrik tertutup. Contoh listrik dinamis adalah pada baterai dan lampu. Baterai punya kutub positif dan kutub negatif. Kutub positif adalah ujung baterai dengan tonjolan kecil. Kutub negatif adalah ujung baterai yang rata (biasanya mengilap). Jika kedua kutub dihubungkan kabel, elektron mengalir dari kutub positif menuju kutub negatif. Saat arus listrik melewati lampu, arus listrik menyebabkan lampu menyala. Saat salah satu ujung kabel dilepas dari kutub baterai, lampu akan mati karena elektron tidak bisa mengalir. Gejala listrik terbukti dengan adanya nyala lampu. Lampu bisa menyala karena ada elektron. Elektron mengalir berarti elektron terus bergerak (dinamis). Oleh sebab itu, gejala listrik yang timbul disebut listrik dinamis.

2. Laboratorium Virtual PhET Listrik Dinamis

Dalam pembelajaran, ada banyak rangkaian listrik yang perlu dipelajari secara optimal untuk menghindari berbagai dampak negatif dari energi listrik. Materi pembelajaran rangkaian listrik tidak semudah menggunakan energi listrik dalam proses pembelajarannya. Siswa diharapkan tidak hanya mengetahui cara praktis rangkaian arus listrik, tetapi mampu menjelaskan esensi konsepnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan metode khusus dalam menyelesaikan masalah kelistrikan tersebut. Guru dapat menggunakan menggunakan program aplikasi PhET dan pemanfaatan laboratorium virtual. Simulasi PhET dapat membuat suatu animasi fisika yang abstrak atau tidak dapat dilihat oleh mata telanjang, seperti: atom, electron, foton, dan medan magnet. Interaksi yang dilakukan berupa menekan tombol, menggeser benda atau memasukkan suatu data, selanjutnya interaksi yang dilakukan akan segera terlihat.

Berikut ini dijelaskan paparan contoh penerapan Phet circuit-constructionkit-dc untuk peningkatan pemahaman materi listrik DC. Agar lebih komprehensif pembahasannya, contoh soal diberikan beserta kunci jawaban. Kemudian lakukan dengan lab virtual dengan aplikasi Phet circuit-construction-kit-dc

sebagaimana contoh diatas. alhasil perbandingan antar kunci jawaban soal tersebut dengan penyelesai soal tersebut dengan lab virtual memiliki hasil yang sama. Berarti dapat disimpulkan bahwa secara konsep yang kami gunakan sudah sesuai dengan prosedur yang ada. Laboratorium virtual PhET dapat dijadikan solusi untuk tetap melakukan kegiatan praktikum jarak jauh jika peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum sulit diperoleh di lingkungan sekitar siswa.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi konsep listrik dinamis dapat digunakan pada miniatur rumah
2. simulasi PhET bisa digunakan untuk membantu membangun pemahaman konsep siswa khususnya pada materi rangkaian listrik

DAFTAR PUSTAKA

Apriliyanti, Dharis Dwi, Sri Haryani, and Arif Widiyatmoko. 2015. *Pengembangan Alat Peraga IPA Terpadu Pada Tema Pemisahan Campuran Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains*. Unnes Science Education Journal (USEJ).

Arsyad, A. 201). *Media Pembelajaran*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Muhammad Azhari Hasbi, Kosim, Gunawan. 2015. *Pengembangan Alat Peraga Listrik Dinamis (Apld) Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa*. Vol 5(1).

Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. 2012. *Media Pendidikan*. Rajawali Pers. Depok.

Sujadmiko, Mohamad Hendra. 2018. *Aplikasi Materi Listrik Dinamis Dalam Pembuatan Alat Peraga Kunci Elektronik Sederhana*. UIN Raden Intan Lampung. Lampung.