

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERUPA MINIATUR
SISTEM LISTRIK RUMAH TANGGA UNTUK PEMBELAJARAN
FISIKA DI SMA**

Skripsi

**Disusun untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan**



*Building
Future
Leaders*

SITI MARIAH

3215126568

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**








2016

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERUPA MINIATUR SISTEM LISTRIK
RUMAH TANGGA UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

Nama : Siti Mariah

No. Reg : 3215126568

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan : <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si</u> NIP. 19671218 199303 1005		05/8 2016
Wakil Penanggung Jawab Pembantu Dekan I : <u>Dr. Muktiningsih, M.Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001		30/7 2016
Ketua : <u>Dra. Raihanati, M.Pd</u> NIP 19570806 198210 2 001		29/7 2016
Sekretaris : <u>Drs. Siswoyo, M.Pd</u> NIP 19640604 199102 1 001		28/7 2016
Anggota :		
Dosen Pembimbing I : <u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si</u> NIP 19581212 198403 1 004		28/7 2016
Dosen Pembimbing II : <u>Dr. Esmar Budi, M.T</u> NIP 19720728 199903 1 002		28/7 2016
Penguji : <u>Dr. Vina Serevina; MM</u> NIP 19651002 199803 2 001		28/7 2016

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 22 Juli 2016

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Siti Mariah

Nomor Registrasi : 3215126568

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **"Pengembangan media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga untuk pembelajaran fisika di SMA"**, adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan september 2015- mei 2016.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan saya siap menanggung akibat yang timbul jika pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, Juli 2016
Yang membuat pernyataan



Siti Mariah
3215126568

Lembar persembahan

Segala puji bagi Allah SWT, atas segala limpahan karunia darimu ya Allah, tempat memohon dan meminta, hambamu ini tak berdaya tanpa karunia mu.

Ku persembahkan sepercik pencapaian ini untuk kedua orang tuaku, mamah dan bapak yang senantiasa berdoa dan menolong dalam setiap langkahku. Satu-satunya yang menjadi penyemangat untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Tak lupa pula ku ucapkan terimakasih untuk adik-adikku: Heni, Ilah, Lia yang selalu memberi semangat dan bantuan yang tak terkira. Hidupku lebih berarti karena kalian dan kalian yang secara tidak langsung mengingatkanku untuk semakin dewasa dalam hidup ini.

Terimakasih juga untuk pihak-pihak yang telah membantuku terlebih untuk laboran (Ibu ama, Mas pajrin, Mas Akbar, Mas Marulloh), Guru-Guru Fisika (SMAN 1 Caringin, SMAN 1 Ciawi dan SMAN 31 Jakarta) , dan siswa-siswi SMAN 1 Caringin yang telah membantu hingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih Teman-teman angkatan 2012, atas semangat, kerjasama dan bantuannya yang diberikan.

Terimakasih Kakak – kakak tingkat 2011 dan 2010 yang telah memberikan doa, bantuan, semangat dan motivasi.

Terimakasih juga kepada Bapak Aef Saepudin yang telah membantu dalam pembuatan sistem listrik rumah tangga ini, sehingga dapat selesai dengan baik.

Terimakasih ya Allah

Terimakasih semuanya

ABSTRAK

SITI MARIAH. Pengembangan media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga untuk pembelajaran fisika di SMA. Skripsi, Jakarta: Program studi pendidikan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, 2016.

Pengembangan media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga sebagai media pembelajaran fisika di SMA telah dilakukan. Penelitian ini dilakukan sebagai inovasi media pendukung pembelajaran fisika berupa media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga dalam pembelajaran listrik dinamis, khususnya pada pokok pembahasan energi dan daya listrik. Penelitian ini menggunakan metode *development research*, dengan langkah-langkah pengembangan: (1) melakukan analisis miniatur sistem listrik rumah tangga yang akan dikembangkan, (2) pengembangan media awal, (3) validasi ahli dan revisi, (4) uji coba lapangan atau kelayakan, (5) desiminasi dan implementasi. Penelitian dan pengujian alat peraga dilakukan di Laboratorium Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta dan SMA Negeri 1 Caringin. Adapun responden penelitian ini adalah responden ahli (*expert review*) dan responden uji lapangan (*field test*). Dari penelitian yang dilakukan media diuji cobakan kepada ahli media pembelajaran, ahli materi fisika, guru, serta tanggapan siswa terhadap media yang dibuat. Instrumen uji coba berupa angket rating scale dengan teknik analisis data yang digunakan menggunakan perhitungan skala Likert dengan pilihan skor 1-5. Diperoleh hasil uji validasi terhadap ahli media sebesar 88%, ahli materi sebesar 86%, guru fisika 90% dan hasil uji coba media pembelajaran terhadap siswa adalah sebesar 84% yang diinterpretasikan sangat baik. Jadi, Kesimpulan dari penelitian ini adalah media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga dapat digunakan sebagai Media pembelajaran Fisika untuk siswa SMA .

Kata Kunci: *Media Pembelajaran Fisika, sistem listrik rumah tangga, listrik dinamis, Skala Likert.*

ABSTRACT

SITI MARIAH. Development of instructional media in the form of miniature household electrical system to teaching physics in high school. Thesis, Jakarta: Physics Education Study Program. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta, in 2016.

Development of instructional media in the form of miniature household electrical system as physics learning media in high school has been done. This research was conducted as an innovative media learning support in the form of a medium of learning physics miniature household electrical system in teaching electrical dynamic, especially on the subject of energy and power. The research methods is research and development, the development steps: (1) conduct analysis of miniature household electrical system be developed, (2) the first development of media, (3) expert validation and revision, (4) a field trial or eligibility, (5) dissemination and implementation. Research and testing of media conducted at the Laboratory of Physics, Science Faculty, State University of Jakarta and 1 Senior High School in Caringin Bogor. The respondents of this research was the respondents expert (expert review); and field test respondents (field test teacher and student responses to the media that have been made). Instrument pilot rating scale questionnaire form with data analysis techniques are used using a Likert scale calculations with a score of 1-5 choices. The result of validation by media experts are 88%, physics experts are 86%, teacher are 90% and the result of media from the students are 84% that interpreted very good. So, The conclusion of this research is physics learning media in the form of miniature household electrical system can be used as physics learning media in high school.

Keywords: Physics Learning Media, household electric system, dynamic power, Likert Scale.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji hanya bagi Allah SWT, Tuhan seluruh alam semesta beserta isinya. Atas Rahmat serta nikmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dengan judul “Pengembangan media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga untuk pembelajaran fisika di SMA”. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Rosulullah SAW.

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Fisika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof.Dr.I Made Astra,M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang tak pernah bosan memberikan nasihat, masukan dan bimbingan yang sangat berarti bagi penulis.
2. Dr. Esmar Budi, M.T selaku Dosen Pembimbing II dan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Ibu Dr. Vina serevina, MM sebagai Dosen Penguji yang penuh kerelaan dan ketelitian memberikan masukan demi penyempurnaan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Jurusan Fisika UNJ yang telah memberikan kuliah selama masa perkuliahan berlangsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun, dengan penuh harapan mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dimasa yang akan datang.

Jakarta, Juli 2016

Siti Mariah
3215126568

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Masalah	4
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN PENELITIAN YANG RELEVAN	
A. Teori Pendukung	6
1. Pengembangan Media Pembelajaran	6
a. Pengembangan	6
b. Media Pembelajaran	6
2. Miniatur Sistem Listrik Rumah Tangga	14
a. Pengertian Miniatur Sistem Listrik Rumah Tangga.....	14
b. Karakteristik Sistem Listrik Rumah Tangga	15
c. Listrik Dinamis	20
B. Kerangka Berpikir	24
C. Penelitian yang Relevan.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tujuan Operasional	26

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
C. Responden.....	26
D. Metode Penelitian.....	26
E. Langkah-Langkah Penelitian.....	27
F. Desain Penelitian.....	30
G. Perencanaan Kegiatan.....	31
H. Instrumen Penelitian.....	31
I. Teknik Pengumpulan Data.....	38
J. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Studi Pendahuluan.....	39
B. Proses Pembuatan Media Pembelajaran.....	40
C. Uji Coba Alat Peraga yang Telah Dibuat.....	42
D. Uji Coba Kelayakan Media Pembelajaran.....	50
1. Deskripsi Hasil Validasi Ahli Materi Fisika.....	50
2. Deskripsi Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran.....	52
3. Deskripsi Hasil Validasi Guru Fisika.....	53
4. Deskripsi Hasil Uji Empirik Siswa.....	54
E. Keterbatasan Penelitian.....	55
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	56
B. Implikasi.....	56
C. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
Lampiran.....	60
Daftar riwayat hidup	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perencanaan Penelitian	31
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Kuisisioner Pendahuluan.....	32
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Validasi Ahli Materi, Media dan Guru Fisika.....	33
Tabel 3.4 Kuisisioner Uji Coba Alat Peraga.....	37
Tabel 3.5 Persentase dan Interpretasi Hasil Penilaian	38
Tabel 4.1 Data Alat Listrik dan Spesifikasi Dayanya	42
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Energi Listrik.....	44
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus Listrik	45
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Daya dan Energi Listrik.....	46
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Materi.....	51
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media	52
Tabel 4.7 Hasil Validasi Guru Fisika	53
Tabel 4.8 Hasil Uji Coba Siswa	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain 1 Media Pembelajaran Miniatur Sistem Listrik	28
Gambar 3.2 Desain 2 Media Pembelajaran Miniatur Sistem Listrik	29
Gambar 3.3 Adaptasi Desain Penelitian Perencanaan Media Pembelajaran	30
Gambar 4.1 Desain Skema dan Denah Miniatur Rumah.....	40
Gambar 4.2 Pemasangan Meteran Listrik.....	41
Gambar 4.3 Miniatur Sistem Listrik Rumah Tangga.....	41
Gambar 4.4 Rangkaian Listrik.....	43
Gambar 4.5 Diagram Validasi Ahli Materi	51
Gambar 4.6 Diagram Validasi Ahli Media	52
Gambar 4.7 Diagram Validasi Guru Fisika.....	54
Gambar 4.8 Diagram Uji Coba Siswa	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner Analisis Kebutuhan untuk Guru	61
Lampiran 2 Kuisisioner Analisis Kebutuhan untuk Siswa.....	63
Lampiran 3 Lembar Validasi Ahli Media	65
Lampiran 4 Lembar Validasi Ahli Materi	68
Lampiran 5 Lembar Validasi Guru Fisika	70
Lampiran 6 Lembar Validasi Uji Coba Siswa	73
Lampiran 7 Rekapitulasi Data Hasil Kuisisioner Analisis Kebutuhan Bagi Siswa SMA	75
Lampiran 8 Rekapitulasi Data Hasil Kuisisioner Analisis Kebutuhan Bagi Guru Fisika	77
Lampiran 9 Rekapitulasi Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi	79
Lampiran 10 Rekapitulasi Data Hasil Validasi oleh Ahli Media	81
Lampiran 11 Rekapitulasi Data Hasil Validasi Guru Fisika.....	83
Lampiran 12 Rekapitulasi Data Hasil Validasi Uji Coba Siswa	85
Lampiran 13 Buku Petunjuk Penggunaan Alat.....	87
Lampiran 14 RPP	102
Lampiran 15 Dokumentasi	106
Lampiran 16 Hasil Kuisisioner Ahli Media	108
Lampiran 17 Hasil Kuisisioner Ahli Materi	117
Lampiran 18 Hasil Kuisisioner Guru Fisika	121
Lampiran 19 Hasil Kuisisioner Uji Coba Siswa	136
Lampiran 20 Perhitungan.....	146
Lampiran 21 Surat Keterangan Penelitian	150

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 pasal 4 menyatakan bahwa, "Pendidikan Nasional bertujuan mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertakwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri serta rasa tanggung-jawab kemasyarakatan dan kebangsaan." Untuk itu dalam pembelajaran diperlukan keterampilan peserta didik juga. Menjadi guru kreatif, inovatif, profesional dan menyenangkan dituntut untuk memiliki kemampuan mengembangkan media dan evaluasi pembelajaran yang efektif (Kosasih, 2013). Pengembangan Media Pembelajaran sangat diperlukan peserta didik memiliki pengalaman yang konkrit sehingga materi yang diberikan mampu mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Hasil evaluasi terhadap pendidikan Sains yang telah dilakukan pada tahun 1997 mengenai pembelajaran Sains di SMA menunjukkan bahwa pendidikan Sains selama ini dianggap sebagai hal yang didaktik di mana Siswa hampir tidak mempunyai kesempatan untuk mengaktualisasikan diri terhadap ide-ide serta konsep-konsep yang mereka punyai, Siswa kurang berkesempatan untuk melakukan kegiatan praktik, yang antara lain disebabkan oleh Strategi pembelajaran yang diterapkan, Sarana dan prasarana kurang memadai, apa yang dipelajari oleh Siswa di Kelas merupakan materi pengetahuan tingkat lanjut yang diturunkan dari disiplin ilmu tertentu dan bukan sebaliknya yaitu materi-materi yang menyangkut kehidupan sehari-hari Siswa (Permanasari, 2013). Padahal Pelajaran Sains merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki arti penting dalam membangun bangsa. Sains diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemecahan masalah-masalah lingkungan yang dapat diidentifikasi. Di SMA, pembelajaran Sains yang harusnya terpadu, hampir tidak pernah menjadi nyata dalam pembelajaran riilnya. Salah satu penyebabnya karena pada umumnya guru Fisika di SMA, hanya menguasai satu sub bidang Sains saja, Sehingga banyak sebagian Siswa SMA yang mengeluh pada bidang tertentu dalam Sains yang mereka keluhkan bahkan tidak disukai, dalam hal ini yang banyak dikeluhkan adalah bidang Fisika.

Kelemahan lainnya adalah pembelajaran sains di SMA belum menunjukkan ruang untuk pengembangan keterampilan berfikir, berinkuiri, pengetahuan prosedural, serta masih sedikitnya upaya membangun karakter .

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Annisa Nor Fitria (2014) yang berjudul Pengembangan alat peraga miniatur turbin angin savonius sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan Energi menunjukkan bahwa Media pembelajaran berupa Turbin angin savonius dapat dijadikan Media pendukung pembelajaran Fisika pada materi aplikasi Energi. Kaitan jurnal dengan penelitian ini adalah mengembangkan Media pembelajaran dapat dijadikan Media pendukung pembelajaran Fisika.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aditya Nugraha yang berjudul *Development of an Android Application in the Form of a Simulation Lab as Learning Media for Senior High School Students* menunjukkan bahwa media pembelajaran aplikasi laboratorium simulasi layak digunakan dalam pembelajaran siswa SMA. Kaitan jurnal dengan penelitian ini adalah Media pembelajaran dapat digunakan dalam pembelajaran.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Emirza Erbayanthi (2009) yang berjudul Miniatur jaringan listrik Rumah tangga sebagai media pembelajaran rangkaian listrik dalam pembelajaran Fisika SMA dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Miniatur jaringan listrik Rumah tangga merupakan media pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai alat eksperimen dan dapat membantu mempermudah dan memperjelas penyampaian materi dan pesan pembelajaran. Kaitan jurnal dengan penelitian ini adalah Media pembelajaran Miniatur jaringan listrik Rumah tangga dapat dijadikan sebagai alat eksperimen dan dapat membantu mempermudah dan memperjelas penyampaian materi dan pesan pembelajaran.

Selain itu dalam penelitiannya, Fakhri Arsi (2013) yang berjudul Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis WEB untuk SMA kelas x pada pokok bahasan listrik dinamis dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Media pembelajaran yang dikembangkan layak dijadikan sebagai Sumber belajar. Kaitan jurnal dengan penelitian ini adalah mengembangkan Media pembelajaran dalam materi listrik dinamis dengan inovasi-inovasi yang lebih beragam yang diharapkan dapat layak dijadikan sebagai Sumber belajar.

Berdasarkan Hasil studi pendahuluan terhadap pembelajaran listrik dinamis pada 80 siswa dan 5 orang guru IPA SMA menunjukkan bahwa 63,75 % siswa

merasa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika. Sebanyak 76,25 % siswa menyatakan bahwa Siswa lebih mengerti pelajaran Fisika dengan Media pembelajaran. Sebanyak 87,5 % siswa menyatakan ingin mencoba Media pembelajaran Fisika secara langsung. Sebanyak 63,75 % siswa menyatakan tidak pernah mencoba Media pembelajaran Listrik Dinamis. Sebanyak 53,75 % siswa menyatakan tidak mengetahui Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga. Sedangkan Sebanyak 80 % Guru menyatakan mengalami kesulitan dalam mengajar Fisika khususnya pada materi Listrik dinamis. Sebanyak 100 % Guru menyatakan menyampaikan pembelajaran Fisika dengan Media papan tulis. Sebanyak 40 % Guru menyatakan di sekolah tersedia media pembelajaran Fisika Listrik dinamis. Sebanyak 40 % Guru menyatakan menyampaikan pembelajaran Listrik dinamis dengan Media pembelajaran. Sebanyak 60 % Guru menyatakan kesulitan dalam menyiapkan bahan-bahan yang bervariasi dalam Media pembelajaran Listrik Dinamis. Guru menyatakan di Sekolah tidak tersedia Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga sebagai salah satu media pembelajaran Listrik dinamis Sebanyak 80 % Guru menyatakan Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga yang terdapat di Sekolah perlu dilengkapi (meteran listrik, lampu dengan watt bervariasi, peralatan listrik Rumah yang lebih bervariasi, serta petunjuk penggunaan).

Dalam wawancara yang dilakukan dengan siswa, ternyata sebagian besar siswa belum mengetahui percobaan listrik dinamis secara benar, bahkan ada siswa yang belum memahami materi listrik dinamis secara benar. Pada Wawancara dan observasi ke laboratorium mengenai media pembelajaran listrik dinamis ke beberapa SMA di Jakarta didapati bahwa tidak terdapat media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga. Salah satu materi Fisika yang harusnya menjadi nyata dalam kehidupan riilnya adalah mengenai Listrik. Jika Pembelajaran listrik hanya dijelaskan dengan rumus maupun teori tentunya Siswa tidak akan memahami penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Padahal listrik sangat digunakan dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, paling sederhana yaitu di Rumah .

Penelitian yang dilakukan oleh Erikson H.P. Lubis and Tongam Sihol Nababa di University of HKBP Nommensen (2011) yang menunjukkan bahwa harga listrik rata-rata, pengeluaran energi, dan luas bangunan rumah secara keseluruhan signifikan atau nyata mempengaruhi permintaan listrik pada rumah

tangga di Desa Hutatoruan 1. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran Listrik tentunya bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas, maka dikembangkanlah Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga untuk pembelajaran Fisika di SMA. Dengan media ini, diharapkan Siswa SMA dapat mengerti dengan pemakaian listrik, pemasangan listrik, dan rangkaian listrik dalam kehidupan sehari-hari dan paling sederhana penggunaannya didalam Rumah. Selain itu diharapkan Siswa dapat mengetahui perhitungan daya dan energi listrik yang harus dibayarkan ke PLN di dalam Rumah .

B. Fokus Masalah

Agar tujuan penelitian jelas dan terarah dalam penelitian ini hanya dibatasi pada pembuatan Miniatur dari sistem listrik rumah tangga berupa pemakaian dan rangkaian listrik di rumah tangga dengan arus AC dan pembacaan perhitungan daya dan energi listrik yang harus dibayarkan ke PLN di dalam Rumah sebagai Media pembelajaran Fisika di SMA.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan Identifikasi dan Batasan masalah tersebut diatas, Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah Media pembelajaran miniatur sistem listrik rumah tangga yang dikembangkan dapat digunakan sebagai Media pembelajaran Fisika untuk siswa SMA ?”

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan Miniatur sistem listrik rumah tangga sebagai Media pembelajaran Fisika untuk SMA.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi banyak kalangan masyarakat, terutama :

1. Bagi guru dan calon guru

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan sebagai Media pembelajaran yang diharapkan Siswa SMA dapat mengerti dengan pemakaian listrik dalam kehidupan sehari-hari dan paling sederhana penggunaannya didalam Rumah.

2. Bagi siswa

- a. Peserta didik tertarik dalam pembelajaran Fisika pada materi listrik
- b. Peserta didik memahami lebih konsep listrik dan dapat langsung memahami penggunaan pemakaian listrik di kehidupan sehari-hari terutama di rumah.

3. Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan motivasi pembaharuan dalam media pembelajaran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Teori Pendukung

1. Pengembangan Media pembelajaran

a. Pengembangan

Dalam kamus besar bahasa Indonesia (2011) Pengembangan adalah perihal berkembang, perluasan, pertumbuhan, dan kemajuan. Pengembangan adalah penelitian yang sifatnya menghasilkan dan mengembangkan produk (Susilo, 2009). Dalam bab ini dibahas prosedur pengembangan media pembelajaran. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan dan lebih dijelaskan lagi dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia karya WJS Poerwadarminta, bahwa pengembangan adalah perbuatan menjadikan bertambah, berubah sempurna atau pikiran, pengetahuan dan sebagainya (2002:473). Kegiatan pengembangan meliputi tahapan: perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang diikuti dengan kegiatan penyempurnaan sehingga diperoleh bentuk yang dianggap memadai (Sukiman, 2011)

b. Media pembelajaran

1). Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (Association of Education and Communication Technology/ AECT) di Amerika, membatasi media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan atau informasi. Gagne (1970) menyatakan bahwa Media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan Siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar. Briggs (1970) berpendapat bahwa Media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang Siswa untuk belajar. Asosiasi Pendidikan Nasional (National Education Association/NEA) memiliki pengertian yang berbeda. Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya (Sadiman, Media Pendidikan, 1984) . Gerlach dan Ely (1971) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh

media yang mungkin guru tidak mampu (kurang efisien) melakukannya. Ciri-ciri Media diantaranya (Azhar, 1997):

a). Ciri fiksatif (*Fixative Property*)

Ciri menggambarkan kemampuan media, merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau obyek. Ciri ini amat penting bagi Guru karena kejadian-kejadian atau objek yang telah di rekam atau disimpan dengan format media yang ada dapat digunakan setiap saat.

b). Ciri manipulatif (*manipulative property*)

Kemampuan media dari ciri memanipulatif memerlukan perhatian sungguh-sungguh karena apabila terjadi kesalahan dalam pengaturan kembali urutan kejadian atau pemotongan bagian-bagian yang salah, maka akan terjadi pula kesalahan penafsiran yang tentu saja akan membingungkan dan bahkan menyesatkan sehingga dapat mengubah sikap mereka ke arah yang tidak diinginkan.

c). Ciri distributif (*Distributive property*)

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu.

Media adalah alat saluran komunikasi. Beberapa hal yang termasuk ke dalam media adalah film, televisi, diagram, media cetak, komputer, instruktur, dan lain sebagainya. Contoh beberapa media tersebut dapat dijadikan sebagai media pembelajaran jika dapat membawa pesan-pesan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran (Insdriana, 2011).

Sedangkan Gagne menyatakan bahwa media merupakan wujud dari adanya berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Miarso menyatakan bahwa media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa untuk belajar. Schram menyatakan bahwa media merupakan teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran, sehingga media menjadi perluasan dari Guru. Dilihat dari segi sifatnya, menurut NEA, media adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun audiovisual, termasuk teknologi perangkat kerasnya. Hal ini sama dengan pengertian media yang diberikan AECT, yang menyatakan

bahwa media merupakan segala bentuk dan saluran yang dipergunakan untuk proses penyaluran pesan. Brown meyakini bahwa media yang digunakan dengan baik oleh guru atau siswa dapat mempengaruhi efektifitas program belajar dan mengajar (Insdriana, 2011).

Media sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar merupakan suatu kenyataan yang tidak dapat dipungkiri. Dalam hal ini tentu kehadiran media sangat dibutuhkan untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Penggunaan media secara kreatifkan memungkinkan siswa untuk belajar lebih baik dan dapat meningkatkan performen mereka sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai (Khalilullah, 2014).

Pembelajaran menurut Degeng (1993) adalah upaya untuk membelajarkan siswa. Pembelajaran memiliki hakikat perencanaan atau perancangan sebagai upaya untuk membelajarkan siswa. Pembelajaran lebih menekankan pada bagaimana cara yang akan dilakukan agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai. Dalam kaitan ini, hal-hal yang tidak bisa dilupakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah tentang bagaimana mengorganisasi proses pembelajaran, bagaimana menyampaikan isi pembelajaran, dan bagaimana menata interaksi antara sumber-sumber belajar yang ada agar dapat berfungsi secara optimal. Pembelajaran yang disampaikan oleh Degeng dan Reigeluth (1983) merupakan suatu disiplin ilmu yang menaruh perhatian pada perbaikan kualitas pembelajaran dengan menggunakan teori pembelajaran deskriptif (Uno & Lamatenggo, 2010).

Pembelajaran tidak diartikan sebagai sesuatu yang statis, melainkan suatu konsep yang bisa berkembang seiring dengan tuntutan kebutuhan hasil pendidikan yang berkaitan dengan kemajuan ilmu dan teknologi yang melekat pada wujud pengembangan kualitas sumber daya manusia. Dengan demikian pengertian pembelajaran yang berkaitan dengan dengan sekolah ialah kemampuan dalam mengelola secara operasional dan efisien terhadap komponen-komponen yang berkaitan dengan pembelajaran, sehingga menghasilkan nilai tambah terhadap komponen tersebut menurut norma atau standar yang berlaku. Pembelajaran merupakan salah satu sub sistem dari sistem pendidikan, disamping kurikulum, konseling, administrasi, dan evaluasi . Lefrancois berpendapat bahwa pembelajaran (instruction) merupakan persiapan kejadian-kejadian eksternal dalam suatu situasi belajar dalam rangka

memudahkan pembelajaran, menyimpan (kekuatan mengingat informasi), atau mentransfer pengetahuan dan keterampilan. Menurut Miarso, Pembelajaran adalah suatu usaha yang disengaja, bertujuan, dan terkendali agar orang lain belajar atau terjadi perubahan yang relatif menetap pada diri orang lain. Smith dan Ragan menyatakan bahwa pembelajaran adalah desain dan pengembangan penyajian informasi dan aktifitas-aktifitas yang diarahkan pada hasil belajar tertentu (Yamin, 2010).

Pembelajaran yang diidentikkan dengan kata “mengajar” berasal dari kata dasar “ajar” yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui (diturut) ditambah dengan awalan “pe” dan akhiran “an menjadi “ pembelajaran”, yang berarti proses pembuatan, cara mengajar atau mengajarkan sehingga anak didik mau belajar. Dengan kata lain, Kegiatan pembelajaran adalah kegiatan yang didalamnya terdapat proses mengajar, membimbing, melatih, memberi contoh, dan mengatur serta memfasilitasi berbagai hal kepada peserta didik agar bisa belajar sehingga tercapai tujuan pendidikan. Pembelajaran juga diartikan sebagai usaha sistematis yang memungkinkan terciptanya pendidikan (Khalilullah, 2014).

Proses pembelajaran adalah proses yang didalamnya terdapat kegiatan interaksi antara Guru-Siswa dan komunikasi timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif dalam mencapai tujuan belajar. Dalam proses pembelajaran, Guru dan siswa merupakan dua komponen yang tidak dapat dipisahkan. Antara dua komponen tersebut harus terjalin interaksi yang saling menunjang agar hasil belajar siswa dapat tercapai secara optimal. Pola pembelajaran yang efektif adalah pola pembelajaran yang didalamnya terjadi interaksi dua arah antara Guru dan Siswa, artinya Guru tidak harus selalu menjadi pihak yang lebih dominan. Pada pola pembelajaran ini Guru tidak boleh hanya berperan sebagai pemberi informasi tetapi juga berugas dan bertanggung jawab sebagai pelaksana yang harus menciptakan situasi memimpin, merangsang dan menggerakkan siswa secara aktif. Selain itu Guru harus dapat menimbulkan keberanian siswa baik untuk mengeluarkan idenya atau sekedar hanya bertanya (Kosasih, 2013).

Media pembelajaran merupakan alat dan sumber belajar untuk menunjang terlaksananya pembelajaran dalam rangka mencapai standar kompetensi perlu mendapat perhatian tersendiri dari para pelaku pendidikan. Tanpa media

pembelajaran maka pelaksanaan pendidikan tidak dapat berjalan atau berlangsung dengan baik (Khalilullah, 2014). Media pembelajaran adalah media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran. Gagne dan Briggs (1975) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari buku, tape recorder, kaset, video camera, video recorder, film, slide, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Menurut Hamalik (1994) Media pembelajaran meliputi : (Arsyad, 1997).

- (1) Media sebagai alat komunikasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar
- (2) Fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan
- (3) Seluk-beluk proses belajar
- (4) Hubungan antara metode mengajar dan media pengajaran
- (5) Nilai atau manfaat media pendidikan dalam pengajaran
- (6) Pemilihan dan penggunaan media pendidikan dalam pengajaran
- (7) Pemilihan dan penggunaan media pendidikan
- (8) Berbagai jenis alat dan teknik media pendidikan
- (9) Media pendidikan dalam setiap mata pelajaran
- (10) Usaha inovasi dalam media pendidikan

Media pembelajaran merupakan segala bentuk perangsang dan alat yang disediakan guru untuk mendorong siswa belajar secara cepat, tepat, mudah, benar dan tidak terjadi verbalisme. Media pembelajaran merupakan alat bantu pendengaran dan penglihatan (Audio visual Aid) bagi peserta didik dalam rangka memperoleh pengalaman belajar secara signifikan. Rowntree (1974:104-113) mengelompokkan media pembelajaran sebagai Media interaksi insani, Mediarealita, Pictorial, Simbol tertulis, Rekaman suara (Hanafi & Suhana, 2012). Media pembelajaran disediakan oleh pendidik adalah sumber utama informasi dan bimbingan (Gutmann & kuhbeck, 2015).

Selain itu, para pakar juga memberikan batasan terhadap pengertian media pengajaran. Leslie J. Briggs (1979) menyatakan bahwa media pengajaran adalah alat-alat fisik untuk menyamakan materi pelajaran dalam bentuk buku, film, rekaman video, dan lain sebagainya. Briggs juga berpendapat bahwa media merupakan alat untuk memberikan perangsang bagi peserta didik supaya terjadi

proses belajar. Media pengajaran merupakan salah satu alat komunikasi dalam proses pembelajaran (Insdriana, 2011).

Pembelajaran dikatakan sebagai sistem karena didalamnya mengandung komponen yang saling berkaitan untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan. Komponen-komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, media dan evaluasi. Posisi Media dalam sistem pembelajaran sangat penting, pembelajaran dikatakan sebagai sistem karena didalamnya mengandung komponen yang saling berkaitan (Khalilullah, 2014).

Penggunaan media pembelajaran sangat penting bagi proses belajar mengajar. Dikatakan demikian karena media pembelajaran sangat membantu pendidik dalam memberikan pembelajaran secara maksimal, efektif, serta efisien. Tujuan utama media pembelajaran adalah untuk memadukan aspek efektif, kognitif, dan psikomotor, yang sangat penting dalam proses pembelajaran siswa (Insdriana, 2011).

1) Fungsi dan manfaat penggunaan media pembelajaran

Hamalik (1986) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangkasan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pembelajaran pada saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan mendapatkan informasi. Levie dan Lentz (1982) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu (Arsyad, 1997):

a) Fungsi atensi

Media pembelajaran berfungsi mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

b) Fungsi afektif

Media pembelajaran dapat menggugah emosi dan sikap siswa, misalnya informasi yang menyangkut masalah sosial.

c) Fungsi kognitif

Memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam media.

d) Fungsi kompensatoris

Membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkannya kembali. Dengan kata lain, media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi materi pelajaran yang disajikan teks atau disajikan secara verbal (Arsyad, 1997).

Media pembelajaran menurut Kemp dan Dayton (1985:28), dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, ataupun kelompok pendengar yang besar jumlahnya, (1) Memotivasi minat atau tindakan, (2) Menyajikan Informasi, dan (3) memberi intruksi. Dale (1969:180) mengemukakan bahwa media pembelajaran berfungsi untuk :

- (1) Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati didalam kelas
- (2) Membuahkan perubahan yang signifikan tingkah laku siswa
- (3) Menunjukkan hubungan antara mata pelajaran dan kebutuhan dan minat siswa dan motivasi belajar siswa.
- (4) Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar siswa
- (5) Membuat hasil belajar lebih bermakna bagi berbagai kemampuan siswa.
- (6) Mendorong pemanfaatan yang bermakna dari mata pelajaran dengan jalan melibatkan imajinasi dan partisipasi aktif yang mengakibatkan meningkatnya hasil belajar
- (7) Memberikan umpan balik yang diperlukan yang dapat membantu siswa menemukan seberapa banyak telah mereka pelajari
- (8) Melengkapi pengalaman yang kaya dengan pengalaman konsep-konsep yang bermakna dapat dikembangkan
- (9) Memperluas wawasan dan pengalaman siswa yang mencerminkan pembelajaran nonverbalistik dan membuat generasi yang tepat

- (10) Meyakinkan diri bahwa urutan dan kejelasan pikiran yang siswa butuhkan jika mereka membangun struktur konsep dan sistem gagasan yang bermakna (Arsyad, 1997).

Sudjana dan Riva'i (1992:2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu:

- (a) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa
- (b) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran
- (c) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
- (d) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain. Sehingga dapat disimpulkan bahwa fungsi media pembelajaran adalah: Media pembelajaran dapat memperjelas penyampaian materi, mengarahkan perhatian anak sehingga dapat memotivasi siswa, mengatasi keterbatasan indera, ruang, waktu dan media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dll (Arsyad, 1997).

Media pembelajaran mempunyai manfaat yang sangat penting bagi kesuksesan proses belajar mengajar serta tujuan pembelajaran. Nilai dan manfaat media pembelajaran adalah membuat konkret berbagai konsep yang abstrak, menghadirkan berbagai objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat ke dalam lingkungan belajar melalui media pengajaran yang menjadi sampel dari objek tersebut, menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil ke dalam ruang pembelajaran pada waktu kelas membahas tentang objek yang besar atau yang terlalu kecil tersebut, dan memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat. Ciri umum dari media pembelajaran adalah: sesuatu yang menjadi

penekan dalam media pembelajaran yaitu keperagaan, media pembelajaran merupakan bentuk komunikasi Guru dan murid, media pembelajaran merupakan alat bantu utama dalam mengajar di dalam kelas atau di luar kelas, media pembelajaran itu erat kaitannya dengan metode pembelajaran (Insdriana, 2011).

Berdasarkan pendapat-pendapat para ahli di atas, maka dapat disintesa bahwa Pengembangan Media pembelajaran adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan berupa media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran.

Indikator tersirat dalam Instrument Ahli Media yaitu 1) isi media ,2) desain (Surayitno, 2011) .

2. Miniatur Sistem listrik rumah tangga

a. Pengertian Miniatur sistem listrik rumah tangga

Menurut Poerwadarminta dalam kamus umum bahasa indonesia, Miniatur adalah lukisan (barang tiruan). Selain itu dalam kamus besar bahasa indonesia untuk pelajar, Miniatur adalah tiruan sesuatu dalam skala diperkecil atau bentuk tiruan yang berukuran lebih kecil dari pada yang ditiru.

Sedangkan Menurut kamus besar bahasa indonesia untuk pelajar juga, Sistem adalah susunan unsur yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu kesatuan. Listrik adalah daya yang ditimbulkan melalui proses kimia atau oleh adanya gesekan,digunakan untuk menghasilkan panas, cahaya, atau untuk menggerakkan mesin. Rumah adalah bangunan untuk tempat tinggal. Sedangkan Rumah tangga adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan kehidupan dan keluarga dalam rumah.

Listrik merupakan suatu fenomena yang timbul dari benda atau zat yang memiliki muatan Listrik. Pengertian Listrik secara umum adalah sumber energi yang di salurkan melalui kabel. Listrik ditemukan oleh Thomas Alva Edison. Kehidupan dan kegiatan manusia sekarang ini bergantung pada Listrik. Listrik yang paling sering kita gunakan tentu saja Listrik di Rumah yang diinstalasi dari jaringan Listrik PLN. Dalam penerangan Listrik diperlukan tata cara dan prosedur yang memenuhi standar keselamatan dan keamanan, meskipun itu hanya penerangan instalasi Listrik sederhana di Rumah. Listrik merupakan kata yang tidak asing lagi di telinga kita.Hampir setiap hari, kita selalu berinteraksi dengan Listrik. Peralatan Rumah tangga seperti Lampu, televisi, Radio, lemari es, mesin

cuci, bahkan kompor memerlukan Listrik sebagai sumber Energinya. Listrik telah menjadi salah-satu kebutuhan masyarakat modern saat ini. Listrik yang paling sering kita pakai tentu saja listrik yang dipasang atau diinstalasi Rumah (Hapidddin, 2011).

Zaman sekarang ini, Listrik menjadi kebutuhan primer dalam kehidupan manusia sehari-hari. Sektor rumah tangga, bangunan komersial, dan industri membutuhkan Listrik untuk mendukung setiap aktivitas (Suyitno, 2011). Penggunaan listrik diantaranya untuk alat penerangan, alat komunikasi, alat pembangkit gerakan mekanik, alat pemanas, alat pendingin, dan alat tenaga isap (Hardy, 1983).

Jadi Miniatur sistem listrik rumah tangga tiruan susunan unsur listrik di dalam kehidupan dan keluarga dalam rumah yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu kesatuan bangunan untuk tempat tinggal dalam skala diperkecil dari pada yang ditiru.

b. Karakteristik sistem listrik rumah tangga

Istilah 'Rumah' tidak hanya merujuk pada bangunan rumah tempat dimana tinggal, namun mencakup kebun, garasi, bengkel, kolam renang dll. Disemua tempat ini, anda dapat menjumpai berbagai perangkat yang bekerja dengan tenaga listrik. Beberapa diantaranya membutuhkan tenaga dari sumber listrik PLN, sedangkan yang lainnya menggunakan baterai. Peralatan-peralatan listrik ini mengubah energi listrik menjadi energi dalam bentuk lain (Bishop, 2004).

Sejalan dengan pertumbuhan perumahan skala menengah demikian pesat dan kebutuhan energi listrik yang meningkat Tiga sektor dominan terkait dengan energi :

- 1) Rumah tangga Analisis Konservasi Energi Listrik pada Bangunan Rumah Tinggal Skala Menengah
- 2) Transportasi
- 3) Industri

Ketiga sektor tsb tak terpisahkan dari manusia, sebab manusia sebagai pelaku penghasil energi sekaligus pengguna energi untuk berbagai Keperluan dalam kehidupan (Hidayat, 2008).

Tenaga listrik pada umumnya tidak berguna sebagai bentuk akhir. Dalam kebanyakan pemakaian, bentuk-bentuk tenaga lain diubah menjadi tenaga listrik pada masukan (input) dan diubah kembali pada keluaran (output) yang biasanya prosesnya ada di meteran listrik di rumah. Di antara masukan dan keluaran.

Tenaga listrik diolah dan ditransmisikan ke lokasi bisa kamar, ruang tamu dll dengan cara yang sesuai dengan kegunaannya (Silaban, 1981).

Listrik yang mengalir di rumah merupakan listrik dengan sistem satu fasa. Listrik satu fasa terdiri atas tiga kabel, yaitu kabel fasa, kabel netral, dan kabel pembumian (grounding).

- a). Kabel fasa merupakan sumber listrik bolak-balik (positif dan negatifnya berbolak-balik terus-menerus). Kabel fasa adalah kabel yang membawa tegangan dari pembangkit tenaga Listrik, seperti jaringan listrik PLN.
- b). Kabel netral pada dasarnya adalah kabel acuan tegangan nol yang biasanya dihubungkan ke tanah di pembangkit tenaga listrik, seperti dikantor PLN. Kabel netral dapat dibandingkan seperti kutub negatif pada sistem listrik arus searah.
- c). Kabel pembumian (grounding) adalah acuan nol di lokasi pemakai, yang biasanya disambungkan ke tanah di rumah pemakai. Kabel grounding berasal dari logam yang ditanam di tanah dekat instalasi listrik rumah. Kabel ini merupakan kabel pengamanan yang biasanya di sambungkan ke badan (chassis) alat-alat listrik

Di Indonesia, semua peralatan dan komponen listrik yang digunakan seharusnya memenuhi standar Nasional Indonesia (SNI) yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Semua peralatan listrik tersebut pasti memerlukan daya listrik yang berbeda. Jika semuanya dihidupkan secara bersamaan dalam suatu Rumah, akan terjadi suatu pembebanan listrik. Oleh karena itu, pelaksanaan instalasi listrik harus mengetahui dan mengukur daya listrik yang akan dipasang berdasarkan kebutuhan saat ini dan masa yang akan datang (Hapidddin, 2011).

Sebagian besar instalasi listrik terdiri atas sejumlah rangkaian yang terhubung secara paralel. Cabang-cabang dari rangkaian paralel ini dapat terdiri dari satu, dua atau lebih komponen yang terhubung seri. Dalam rangkaian paralel tegangan suplai yang sama akan bekerja pada masing-masing cabang. Dalam menggambarkan diagram fasor untuk rangkaian paralel ini, tegangan digunakan sebagai referensi dan arus-arusnya digunakan sebagai penjumlahan fasor. Untuk rangkaian paralel yang mengandung sebuah resistor dan induktor arus yang mengalir pada cabang resistif akan sefasa dengan suplai tegangan

dan arus yang mengalir pada cabang induktif akan terbelakang 90 derajat dari suplai tegangan (Linsley, 2004).

Pada rangkaian paralel, terdapat percabangan, percabangan adalah suatu titik dalam sebuah rangkaian dimana arus dapat terpecah (sama seperti kelompok anda yang berpecah dan meninggalkan arena olahraga melalui beberapa pintu, seperti yang dijelaskan sebelumnya). Rangkaian listrik di rumah-rumah selalu terpasang sedemikian hingga peralatan listriknya terhubung secara paralel. Setiap perangkat beroperasi secara independen, tidak bergantung pada alat lain sehingga jika salah satu perangkat di matikan yang lain tetap menyala. Sebagai tambahan, dalam jenis rangkaian ini, semua perangkat beroperasi pada tegangan yang sama. Sekarang ini terdapat Stopkontak khusus yang disebut ground-fault interrupter (GFI) saat ini banyak digunakan di dapur, kamar mandi, ruang bawah tanah, stop kontak di luar rumah, dan daerah-daerah yang berbahaya. Perangkat ini dirancang untuk melindungi orang-orang dari kejutan listrik dengan cara mendeteksi arus-arus yang kecil ($\approx 5 \text{ mA}$) dan bocor ke tanah (Serway & Jewett, 2010).

Pada umumnya untuk suatu rumah tangga tidak akan dibutuhkan suplai tiga fasa melainkan satu fasa saja. Oleh karenanya sistem instalasi listrik rumah tangga yang digunakan di instalasi rumah adalah instalasi listrik satu fasa. Persyaratan yang harus dipenuhi dari instalasi adalah rangkaian yang perlu dikendalikan secara terpisah, yakni rangkaian untuk penerangan dan daya, harus tetap memperoleh pasokan daya meskipun terjadi gangguan pada bagian lain dari instalasi (Scaddan, 2004).

Pada banyak rumah tangga dijumpai pula penggunaan peralatan listrik diluar beban puncak, yang dimaksudkan untuk mengurangi besarnya tagihan listrik. Energi listrik dikonsumsi diluar jam normal, yaitu dari jam 23.00 sampai 07.00, sehingga tarifnya (biaya persatuan energi yang dikonsumsi) jauh lebih rendah. Susunan instalasi seperti ini memungkinkan digunakannya pemanas tangki penampung dan pemanas air, dan pada sisi masukan dari suplai daya listriknya akan dapat ditambahkan peralatan ukur khusus. Setiap perusahaan listrik regional (REC) yang memasok daya kepelanggan pada umumnya memiliki berbagai variasi untuk susunan instalasinya masing-masing, tergantung kebutuhan pelanggan. Akan tetapi, biasanya suplai dari titik cut-out (yang merupakan rumah bagi sekering REC dan netral) akan memasok sebuah meteran digital dimana dari sini diberi pasokan untuk tiga buah unit pelanggan

satu: untuk penggunaan normal, satu untuk pemanas tangki penampung, dan satu untuk pemanas air. Dalam kasus-kasus seperti ini, meteran-meteran, atau dikenal juga sebagai telemeter, ini dihidupkan atau dimatikan dengan sinyal radio yang diaktifkan dari pusat REC. Untuk kasus pemanasan air, biasanya terdapat periode yang dikenal sebagai "*midday boost*" (periode dimana kerja dari pemanas ditingkatkan intensitasnya) yang berlangsung sekitar dua jam. Pada sebagian besar area REC, daya listrik yang digunakan pada malam hari oleh rangkaian-rangkaian normal, seperti penerangan dan daya, membuat tarif penggunaan menjadi lebih murah. Sebagai akibatnya, biaya mencuci atau mengeringkan di malam hari menjadi lebih rendah. Banyak instalasi lama memiliki meteran "*white meter*" yang menggunakan sebuah alat ukur terpisah untuk mencatat penggunaan energi selama periode luar beban puncak. Walaupun sebagian besar instalasi baru dibangun dengan sistem telemetering, namun instalasi-instansi tua pengukur yang lama masih layak digunakan. Semua variasi instalasi ini dibangun dengan tema yang sama, yaitu menggunakan energi listrik diluar jam normal agar diperoleh biaya persatuan yang lebih murah (Scaddan, 2004).

Alat ukur pemakai energi (kWhmeter) dan efisiensi. Dalam alat ukur ini, kumparan-kumparan arus dan tegangan merupakan suatu belitan pada dua buah magnet. Kumparan arus akan membangkitkan fluks magnet, dengan nilai berbanding lurus terhadap besarnya arus. Sementara kumparan tegangan akan membangkitkan fluks magnet. Perputaran dari piringan aluminium terjadi karena interaksi dari kedua medan magnet ini. Fluks magnetik akan membangkitkan arus Eddy pada piringan yang akan menghasilkan gaya yang melawan arah putaran piringan. Gaya yang dihasilkan berbanding lurus terhadap sudut fasa antar fluks-fluks kumparan tegangan dan kumparan arus, gaya maksimum akan terjadi jika sudut fasanya 90° . Gaya ini sebanding dengan daya aktif $VI \cos \theta$, yang sama dengan kecepatan putaran piringan. Jumlah putaran dalam waktu tertentu akan memberikan pengukuran dari energi yang digunakan karena Energi = daya \times waktu. Batang besi untuk piringan putar dilekatkan pada penghitung putaran melalui sistem gigi yang tepat yang dikalibrasikan untuk mengukur kilowatt hours (kWh) yang merupakan satuan energi listrik (Linsley, 2004). Ditinjau dari segi cara pekerjaannya Kwh meter memakai prinsip azas induksi atau azas ferraris. Dan pada umumnya alat pengukur ini digunakan untuk mengukur daya listrik arus bolak-balik (Suryatmo, 2004). Segala sesuatu yang

memiliki kemampuan untuk melakukan kerja dikatakan memiliki energi, sehingga satuan untuk energi dalam satuan SI unit adalah sama dengan satuan kerja yaitu joule (J).

Tata letak untuk posisi masukan utama, semuanya mengindikasikan adanya terminal pertahanan utama yang terpisah dari unit pelanggan. Dalam kenyataannya, sebagian besar unit-unit modern memiliki batang pertahanan yang terintegrasi didalam unit bersangkutan, yang dapat mengakomodasi seluruh pertahanan rangkaian atau konduktor protektif rangkaian (CPC, *circuit protective conductor*), yaitu konduktor pertahanan utama dan konduktor pengikat atau menyatu (dikenal dengan istilah bonding) ekuiopotensial utama. Namun demikian, mungkin akan lebih aman apabila terminal pertahanan utamanya terpisah dimana pada terminal pertahanan ini dihubungkan konduktor pertahanan dari unit pelanggan, konduktor pertahanan ke peralatan pertahanan (elektroda pertahanan, selubung logam kabel, dan lain-lain), serta bonding ekuiopotensial utama. Tata letak instalasi seperti ini sangat bermanfaat ketika suatu instalasi berada dalam kondisi pengujian (Scaddan, 2004). Saluran dalam instalasi-instalasi Rumah terdiri dari 2 kawat dari $2 \frac{1}{2} \text{ mm}^2$, dimana yang satu dihubungkan dengan saluran fase atau saluran kutub dan yang lain dengan saluran nol (Suryatmo, 2004).

Untuk Instalasi rumah-rumah flat atau rumah susun yang dibangun sebagai sebuah blok perumahan, semua jaringan listrik harus dapat dijangkau dari masing-masing flat tanpa harus memasuki jaringan listrik flat di sekitarnya. Untuk instalasi listrik rumah tangga, pengaturan skema lampu penerangan yang tepat serta soket-soket keluaran untuk menghubungkan peralatan-peralatan listrik rumah tangga merupakan faktor-faktor yang penting yang harus diperhatikan (Linsley, 2004).

Dalam instalasi konvensional, perusahaan listrik mendistribusikan daya listrik ke masing-masing rumah melalui sepasang kawat atau kabel. Masing-masing rumah terhubung secara paralel ke kawat-kawat ini. Salah satu kawat ini di sebut kawat hidup dan yang lainnya disebut kawat netral. Sebuah alat ukur di hubungkan secara seri dengan kawat hidup yang masuk ke rumah untuk mencatat pemakaian Energi listrik dari rumah tersebut. Dari alat ukur tersebut, kawatnya terbagi sedemikian sehingga terdapat beberapa rangkaian yang terpisah secara paralel yang tersebar didalam rumah. Masing-masing rangkaian mengandung sebuah pemutus rangkaian (atau sekering pada instalasi yang

lama). Kawat dan pemutus rangkaian untuk masing-masing rangkaian di pilih secara hati-hati untuk memenuhi kebutuhan arus rangkaian tersebut. Jika sebuah rangkaian dialiri arus 30 A, seutas kawat yang berat dan suatu pemutus rangkaian yang tepat harus di pilih untuk menangani arus ini. Sebuah rangkaian yang digunakan hanya untuk menyalakan berbagai lampu dan peralatan listrik yang kecil sering kali hanya membutuhkan 20 A. Masing-masing rangkaian memiliki pemutus rangkaiannya sendiri untuk memberikan perlindungan bagi setiap bagian dari seluruh sistem listrik rumah itu (Serway & Jewett, 2010).

Pemakaian listrik tidak tetap. Kalau sudah larut malam, pemakaian sedikit sekali. Sebaliknya selama jam-jam tertentu pemakaiannya sangat banyak. Jam-jam “sibuk” ini disebut waktu beban puncak. Pemakaian listrik selama waktu beban puncak dapat dikurangi dengan menerapkan tarif yang lebih tinggi. Sedangkan pemakaian listrik selama jam-jam “sepi” dapat dirangsang dengan menerapkan tarif yang rendah. Penggolongan tarif dasar PLN terdiri atas 3 komponen, yaitu: bea beban, bea pemakaian, dan tambahan biaya atau TB (Harter, 1999).

Tarif listrik PLN, Pada waktu beban puncak yaitu untuk pemakaian kWh antara pukul 18.00-22.00 (waktu beban puncak), harga pemakaian kWh nya lebih mahal dibanding saat diluar waktu beban puncak. Pelanggan PLN dikelompokkan atas dasar besarnya daya tersambung dan juga atas dasar penggunaan (peruntukan) tenaga listriknya, misalnya kelompok rumah tangga kecil, rumah tangga besar, bisnis, industri kecil dan besar. Biaya tetap dalam rupiah per VA, maupun untuk biaya pemakaian dalam rupiah per kWh berbeda bagi setiap kelompok pelanggan. Pelanggan harus membayar biaya penyambungan yang besarnya tergantung pada daya tersambung dari PLN. Tarif PLN mengandung biaya tetap dimana artinya pada pemakaian Kwh=0, pemakaian harus membayar biaya tetap yang besarnya dinyatakan dalam rupiah VA (daya) tersambung. Jadi, ada pembatasan pemakaian daya bagi pemakai atau pelanggan PLN (Marsudi, 2011).

c. Listrik dinamis

1) Arus Bolak-balik

Rangkaian-rangkaian dirumah, kantor, dan pabrik, termasuk juga rangkaian RLC yang tak terhitung, menerima energi dari perusahaan listrik lokal. Energi ini disebut sebagai arus bolak balik (David, 2010).

Arus AC adalah arus listrik yang dapat mengalir ke Bumi (Lantai atau tanah). Hal tersebut karena sistem pelistrikan pada arus AC menggunakan Bumi sebagai acuan beda potensial netral (ground). Oleh karena itu, dalam arus Listrik AC harus ada suatu perangkat *grounding*. Perangkat *grounding* biasanya dipasang di tiang Listrik dan instalasi Rumah (Hapidddin, 2011).

2) Daya dan Energi listrik

Daya listrik adalah besaran yang menyatakan banyaknya energi listrik (w) yang dihasilkan atau dipakai setiap satuan waktu (t). Peralatan-peralatan listrik yang digunakan di Rumah memiliki daya listrik berbeda. Akumulasi daya listrik dari semua peralatan listrik yang digunakan di rumah akan menentukan jumlah energi listrik yang terpakai. Daya listrik dari seluruh peralatan listrik yang terpasang tidak boleh melebihi daya listrik yang terpasang pada instalasi listrik di rumah. Jika melebihi akan terjadi pembebanan yang berlebih dan dapat menyebabkan konsleting listrik (Hapidddin, 2011).

Daya listrik adalah suatu laju dimana Energi dihantarkan menuju resistor , yaitu:

$$\mathbf{P = I \Delta V \dots\dots\dots(2.1)}$$

Dimana:

P = Daya listrik (watt)

I = Arus listrik (Ampere)

ΔV = Beda potensial.

Dimana $\Delta V = I R$ untuk sebuah resistor, kita dapat menyatakan bahwa daya yang dihantarkan pada resistor dalam bentuk alternatif :

$$\mathbf{P = I^2 R = \frac{(\Delta V)^2}{R} \dots\dots\dots(2.2)}$$

Dimana:

P = Daya listrik (watt)

I = Arus listrik (Ampere)

ΔV = Beda potensial (Volt)

R = Hambatan listrik (ohm)

Ketika I dinyatakan dengan ampere, ΔV dalam volt, dan R dalam ohm, satuan SI untuk daya adalah watt.

Banyaknya kerja yang dilakukan persatuan waktu dinamakan daya. Dalam satuan SI, daya diukur dalam watt (disingkat W), dari definisi daya jika W adalah kerja yang dirampungkan atau tenaga yang dihabiskan atau diantarkan dalam waktu t detik, maka daya rata-rata untuk perioda tersebut adalah: Karena hubungan yang sangat erat di antara daya dan tenaga, maka kita sering mendapatkan tenaga yang dinyatakan dalam satuan-satuan seperti watt detik atau kilowatt-jam (1000×3600 atau $3,6 \times 10^6$ wattdetik). Satu watt detik sudah tentu adalah kilowatt-jam Satu watt detik sudah tentu adalah ukuran yang sama seperti satu joule, gambaran yang disampaikan oleh daya yang konstan sebesar satu watt (Silaban, 1981).

Perusahaan listrik memilih untuk mengalihkan Energi pada arus yang kecil dan beda potensial yang tinggi terutama karena alasan ekonomi. Rugi $I^2 R$ dapat dikurangi dengan menjaga arus I sekecil mungkin yang berarti memindahkan energi pada tegangan yang sangat tinggi. Permintaan untuk pasokan energi kita yang semakin menurun telah mengharuskan kita untuk memahami kebutuhan energi dari peralatan listrik yang kita miliki. Setiap peralatan listrik memiliki label yang mengandung informasi yang anda butuhkan untuk menghitung kebutuhan daya listrik peralatan tersebut (Serway & Jewett, 2010).

Sebagai contoh, jika suatu oven pemanggang, oven microwave, dan alat pemanas kopi dihubungkan masing-masing dengan R_1 , R_2 , dan R_3 . Oven pemanggang, dengan nilai daya 1000 W, mengambil arus sebesar $1000 \text{ W}/120 \text{ V} = 8,33 \text{ A}$. Oven microwave, dengan nilai daya 1300 W, mengambil arus sebesar 10,8 A. Terakhir, alat pembuat kopi, dengan nilai daya 800 W, mengambil arus 6,67 A. Jika ketiga peralatan ini bekerja terus-menerus, maka akan terdapat arus total 25,8 A. Oleh karena itu, pengabelan rangkaiannya harus diatur sedemikian hingga dapat menangani sedikitnya arus sebesar ini. Jika nilai dari pemutus rangkaian yang melindungi rangkaiannya terlalu kecil, misalkan 20 A, maka pemutusnya akan putus saat ketiga peralatan itu dinyalakan. Dengan demikian, ketiga peralatan ini tidak berfungsi. Untuk menghindari situasi ini, oven pemanggang dan alat pembuat kopi dapat dioperasikan pada satu rangkaian 20 A dan oven microwave pada rangkaian 20 A yang lain. Berbagai peralatan berat, seperti kompor listrik dan pengering pakaian memerlukan tegangan 240 V untuk berfungsi. Perusahaan listrik memasok tegangan ini dengan menyediakan kawat

tanak ketika sebesar 120 V dibawah potensial tanah. Beda potensial antara kawat hidup dan kawat hidup yang kedua ini (sebesar 120 V di atas potensial tanah) adalah 240 V. Sebuah peralatan yang beroperasi dari jalur listrik bertegangan 240 V memerlukan arus yang besarnya setengah dari arus ketika beroperasi pada 120 V. Oleh karena itu, kawat-kawat yang lebih kecil dapat digunakan dalam rangkaian bertegangan tinggi tanpa menjadi terlalu panas (Serway & Jewett, 2010).

Daya listrik merepresentasikan laju perubahan Energi yang dihasilkan oleh sebuah perangkat listrik, dari satu bentuk energi ke bentuk lainnya. Daya yang dibangkitkan sebuah perangkat listrik sebanding dengan besarnya arus yang mengalir melewatinya (Bishop, 2004).

Energi Listrik timbul akibat dari interaksi antarmuatan listrik. Ada 2 jenis muatan listrik, yaitu muatan Listrik positif dan muatan Listrik negatif (Hapidddin, 2011). Energi adalah tenaga, atau gaya untuk berbuat sesuatu. Dalam kehidupan sehari-hari Energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan suatu pekerjaan. Energi dapat mempunyai berbagai bentuk. Sebuah medan listrik akan mempunyai jumlah Energi (Suyitno, 2011).

Listrik merupakan bentuk Energi yang paling cocok dan nyaman bagi manusia modern (Pabla & Hadi, 1994). Tenaga listrik mempunyai tempat tersendiri karena merupakan Energi sekunder, sedangkan bentuk-bentuk energi lainnya pada umumnya adalah energi primer. Satuan Energi adalah Joule (J) (Suyitno, 2011). Pada Rangkaian listrik yang umum, energi dipindahkan dari suatu sumber seperti baterai menuju suatu alat, seperti sebuah lampu bohlam atau sebuah penerima gelombang radio (Serway & Jewett, 2010).

Jumlah Energi yang dikonversikan oleh sebuah perangkat listrik bergantung pada: Rating daya perangkat, Lama waktu pekerjaan perangkat. Semakin besar daya perangkat, semakin banyak jumlah Energi yang dikonversikannya dalam satuan jangka waktu tertentu. Semakin lama perangkat bekerja, semakin banyak jumlah Energi yang dikonversikannya pada rating daya tertentu. Sehingga besar Energi listrik adalah:

$$\text{Energi yang dikonversikan} = \text{daya} \times \text{waktu} \dots\dots\dots(2.3)$$

Untuk peralatan-peralatan listrik yang menarik Energi dari sumber listrik PLN, kita lebih praktis untuk menyebutkan rating dayanya dalam satuan kilowatt dan

waktu kerjanya dalam satuan jam. Satuan energi listrik, oleh karenanya adalah *kilowatt-hour* (kilowatt-jam), dengan simbol kWh. Jumlah Energi listrik yang digunakan di sebuah Rumah diukur dengan menggunakan sebuah meteran listrik (kWh-meter dalam istilah umum di Indonesia), yang tersambung ke jalur pasokan listrik PLN. Meteran listrik menghitung penggunaan energi dalam satuan kilowatt-hour. Tagihan listrik dibebankan kepada pemakai berdasarkan jumlah pemakaian ini, pada suatu biaya tetap per kilowatt-hour. Pada lembar tagihan, kilowatt-hour terkadang dirujuk dengan sebutan 'unit pemakaian' (Bishop, 2004). Biaya yang tertera pada tagihan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Biaya listrik total} = \text{jumlah unit pemakaian} \times \text{biaya per unit pemakaian} \dots \dots \dots (2.4)$$

Indikator tersirat dalam aspek-aspek ahli materi yaitu: 1) Kesesuaian Isi (content), 2) Kesesuaian Konsep, 3) Eksplorasi keterampilan proses sains (Surayitno, 2011).

B. Kerangka berpikir

Penggunaan media untuk keperluan pembelajaran diawali dengan digunakannya alat bantu visualisasi dengan tujuan untuk memperkenalkan, memperkaya, atau memperjelas konsep yang abstrak. Materi listrik dinamis sebagai salah satu yang disajikan cenderung secara abstrak.

Pada siswa SMA diharapkan dapat mendeskripsikan dan memahami gejala-gejala Listrik dinamis serta kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa cara dilakukan Guru agar Siswa dapat mencapai kompetensi dasar ini. Simulasi Phet dan Power point diberikan sebagai media pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai. Akan tetapi, Listrik dinamis disajikan dalam bentuk yang nyata maupun tiruan, minimal dalam bentuk media pembelajaran.

Media pembelajaran listrik dinamis tersebut akan dikembangkan mulai dari instalasi di sistem rumah tangga yang lebih nyata, disajikan dengan menarik, dan dapat membaca jumlah energi yang harus dibayarkan ke PLN ketika penggunaan listrik dirumah.

C. Penelitian yang relevan

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Annisa Nor Fitria (2014) yang berjudul "Pengembangan alat peraga miniatur turbin angin savonius sebagai media

- pembelajaran fisika pada pokok bahasan Energi” dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Media pembelajaran berupa Turbin angin savonius dapat dijadikan Media pendukung pembelajaran Fisika pada materi aplikasi Energi .
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fakhrizal arsi (2013) yang berjudul “Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis WEB untuk SMA kelas x pada pokok bahasan listrik dinamis” dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Media pembelajaran yang dikembangkan layak dijadikan sebagai Sumber belajar.
 3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Emirza erbayanthi (2009) yang berjudul “Miniatur jaringan listrik Rumah tangga sebagai media pembelajaran rangkaian listrik dalam pembelajaran Fisika SMA” dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Miniatur jaringan listrik Rumah tangga merupakan media pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai alat eksperimen dan dapat membantu mempermudah dan memperjelas penyampaian materi dan pesan pembelajaran.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional

1. Mengembangkan media pembelajaran berupa Miniatur sistem listrik Rumah tangga yang menyajikan pembacaan daya listrik dan pembayaran ke PLN secara real serta pemakaian rangkaian dan instalasi sistem listrik rumah tangga.
2. Menguji validitas Miniatur sistem listrik Rumah tangga yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran Fisika di SMA.
3. Menguji kelayakan Media pembelajaran berupa Miniatur sistem listrik Rumah tangga menggunakan produk dalam kegiatan belajar mengajar di Kelas.

B. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian tahap rancang-produksi dilakukan dilaboratorium fisika FMIPA UNJ, sedangkan untuk tempat pengujian alat peraga dilakukan di SMA Negeri 1 Caringin Bogor. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2016 - Mei 2016.

C. Responden

Responden dalam penelitian ini dibagi menjadi tim validasi dan tim uji coba. Tim validasi terbagi lagi menjadi tim validasi materi dan tim validasi media. Kemudian Media pembelajaran diujicobakan oleh Guru Fisika dan Siswa SMA dari tempat yang telah ditentukan.

D. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Penelitian Pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau mengembangkan yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan yang siap dioperasikan atau digunakan di sekolah-sekolah.

Menurut Borg dan Gall (1989:775), ada sepuluh langkah Penelitian dan Pengembangan itu dapat dilakukan, yaitu :

1. Melakukan analisis kebutuhan

2. Merencanakan atau merancang produk
3. Mengembangkan produk awal
4. Validasi ahli
5. Merevisi hasil validasi ahli
6. Uji coba lapangan
7. Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan
8. Penyempurnaan produk akhir
9. Implementasi produk terhadap Siswa

E. Langkah-langkah Penelitian

1. Langkah – langkah pembuatan alat peraga Miniatur sistem listrik Rumah tangga yaitu sebagai berikut :

- a. Studi Pendahuluan

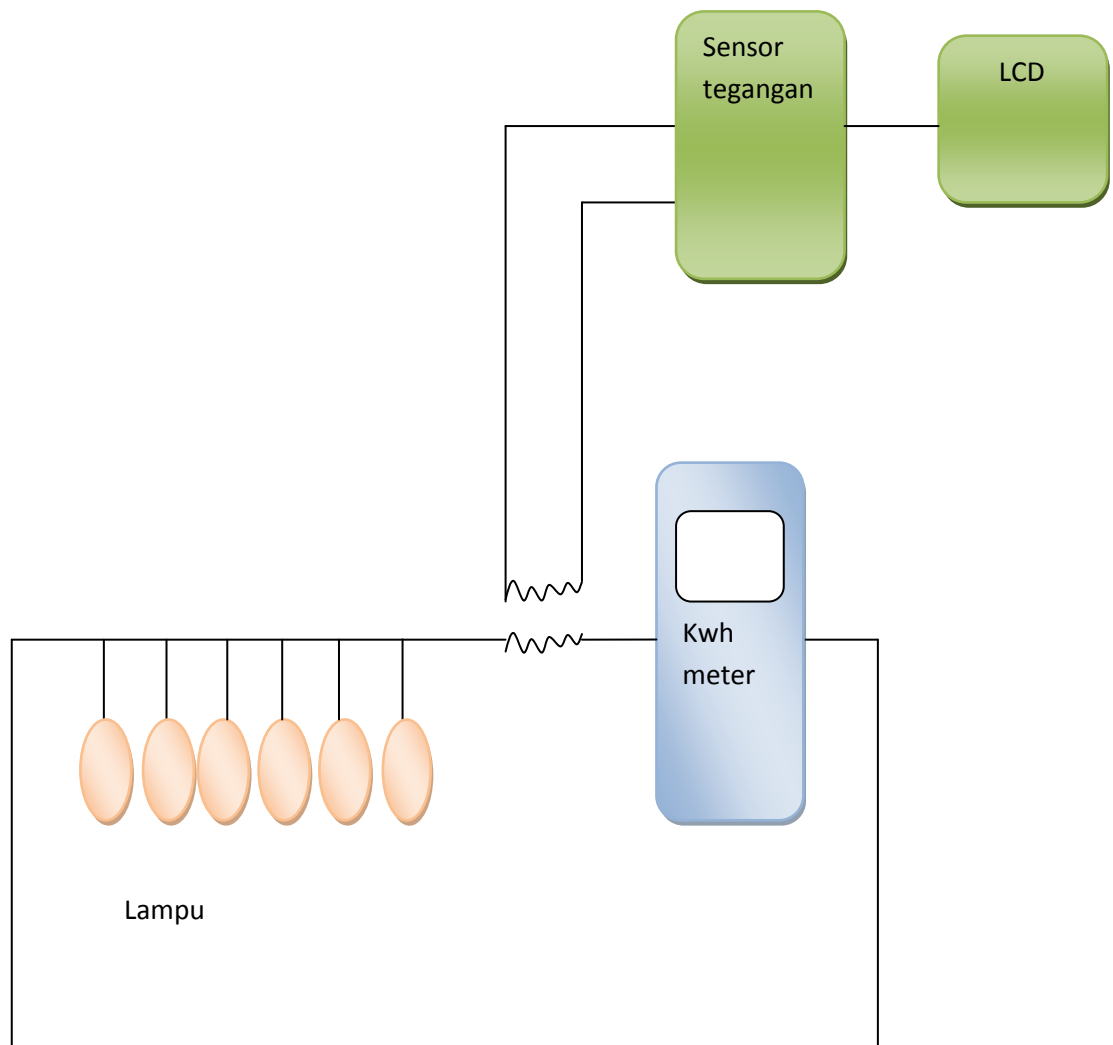
Studi pendahuluan meliputi analisis kebutuhan dan studi literatur yang akan membantu dalam mengetahui kendala dan kebutuhan Siswa SMA maupun Guru Fisika dalam pembelajaran Fisika. Analisis dilakukan dalam bentuk angket berkaitan dengan pandangan Siswa SMA maupun Guru Fisika mengenai Pengembangan media pembelajaran berupa sistem listrik Rumah tangga .

- b. Tahap Perancangan Alat Peraga

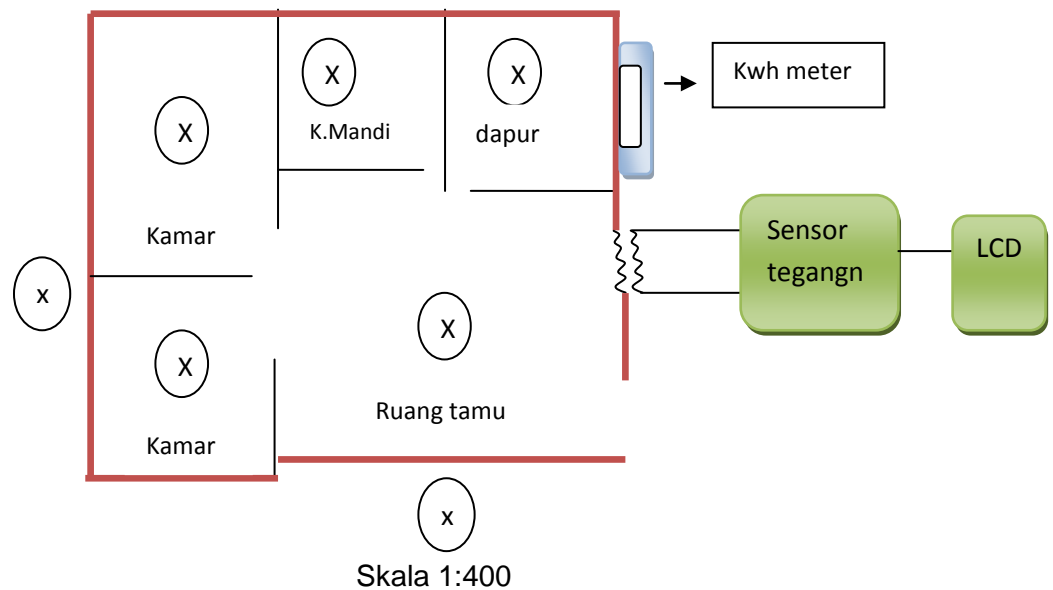
Pada tahap pembuatan dimulai dengan menentukan material alat peraga sistem listrik Rumah tangga yang dapat memperagakan perhitungan daya dan Energi listrik yang akan digunakan untuk membuat media pembelajaran, memperhitungkan ukuran dan bentuk dimana Rumah dibuat dari acrylic berukuran 35 x 42 x 25 cm dan dengan Ruang tidur1 (300cm), Ruang tidur2 (225cm), dapur (225cm), kamar mandi (94cm), dan Ruang tamu (375cm), sehingga total luas Rumah adalah 0.1219 m^2 dengan skala 1:400 dari ukuran Rumah secara Realnya yaitu 89 m^2 , Rumah di desain dengan menarik dan transparan/dapat dilihat dari semua sisi. membuat gambar atau skema, selanjutnya pembuatan alat peraga. Media pembelajaran ini terdiri atas:

- 1) 7 Lampu yang dipakai dalam Rumah dengan berbagai ukuran watt di sesuaikan dengan luas setiap ruangan
- 2) Peralatan listrik
- 3) Kabel
- 4) Meteran listrik

- 5) Sensor tegangan
- 6) LCD untuk menampilkan daya dan tarif listrik di PLN.
- 7) 3 Stop kontak
- 8) 1 Sakelar



Gambar 3.1 Desain 1 media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga



Gambar 3.2 Desain 2 media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga

Setelah tahap perencanaan, alat peraga dibuat. Pembuatan di lakukan di laboratorium R & D dan laboratorium Fisika FMIPA UNJ.

c. Validasi

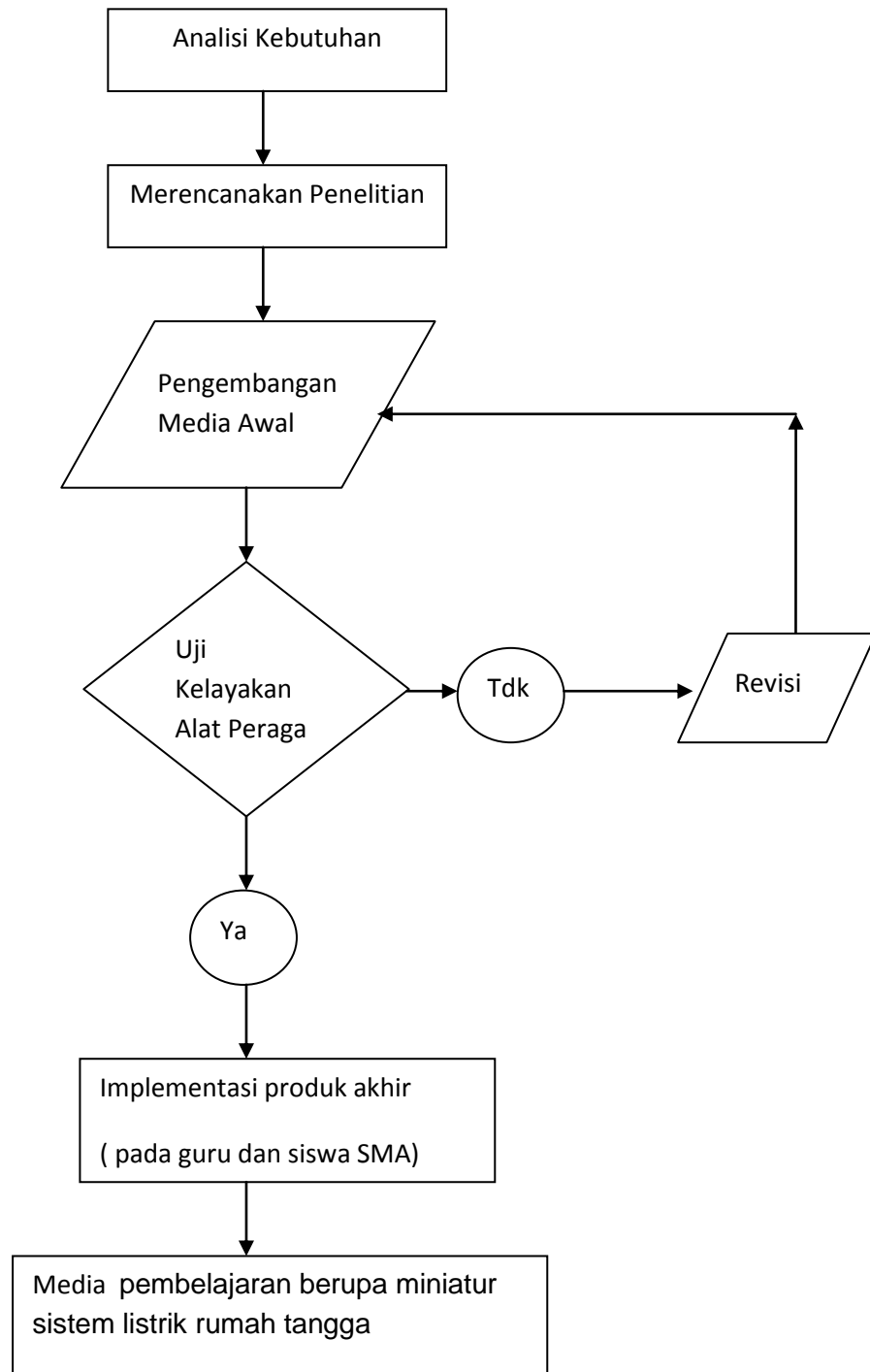
Selesai di buat Media pembelajaran di validasi pada Dosen materi dan Ahli media. Peneliti menyediakan kisi-kisi instrumen untuk para validator untuk menilai dan memberikan saran jika diperlukan. Jika ada yang perlu di revisi, Peneliti memperbaiki sesuai dengan saran yang telah diberikan oleh validator.

d. Tahap Implementasi

Media pembelajaran yang telah divalidasi akan diuji cobakan ke sekolah. Pengujian terhadap Guru-guru Fisika dilakukan dengan metode demonstrasi dikelas X SMA. Setelah di demonstrasikan di depan kelas, Guru diberikan lembar penilaian terhadap Media pembelajaran listrik dinamis. Selain uji coba terhadap Guru, dilakukan pula uji coba terhadap siswa. Siswa diberikan lembar kerja untuk memperagakan percobaan tersebut .

F. Desain Penelitian

Adapun Desain yang dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3 Adaptasi desain penelitian perencanaan media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga menurut Borg dan Gall (1989:775)

G. Perencanaan kegiatan

Tabel 3.1 Perencanaan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu					
		sept- okt 2015	Nov- Des 2015	Jan- Feb 2016	Mar- Apr 2016	Mei- Jun 2016	Jul- Ags 2016
1	Pembuatan proposal dan Revisi Bab 1,2,3						
2	Analisis Kebutuhan						
3	Seminar Pra Skripsi						
4	Tahap rancangan produksi						
5	Validasi oleh dosen ahli						
6	Studi implementasi						
7	Penulisan laporan akhir						

H. Instrumen Penelitian

Instrumen yang dilakukan pada penelitian ini berupa lembar abservasi, angket validasi, angket uji coba, dan lembar kerja siswa. Lembar observasi digunakan untuk mengumpulkan data observasi laboratorium Fisika di SMA. Angket analisis kebutuhan disebarakan pada Siswa kelas X SMA. Angket uji coba diberikan pada Guru Fisika dan siswa kelas X SMA. Angket validasi diisi oleh Dosen ahli media dan ahli materi, Lembar kerja siswa berisi panduan penggunaan alat peraga dan tabel data yang diisi sesuai dengan panduan. Berikut Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

1) Kuisisioner Analisis Kebutuhan

Instrumen ini berisi pertanyaan yang ditunjukkan kepada siswa maupun guru. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan siswa dalam pembelajaran fisika.

Tabel 3.2.Kisi-kisi kuisisioner pendahuluan

Aspek	Indikator	Responden	
		Guru	Siswa
		No.Pertanyaan	No.Pertanyaan
Materi	Kesenangan terhadap studi Bidang Fisika	3	1,3
	Kesulitan Belajar Fisika	1,2	2
	Hal-hal yang membuat siswa kesulitan dalam belajar Fisika	11	14
Sarana	Penggunaan sumber belajar lain	6	7
	Pengetahuan tentang Media pembelajaran		12
Model,Media	Tanggapan mengenai tambahan berupa media pembelajaran	8	8,9,10,11,13,
	Penggunaan alat peraga berupa miniatur sistem listrik rumah tangga	12,13,14,15	15,16
	Penggunaan media pembelajaran lain	4,5,7,9,10	4,5,6

2) Kuisisioner Evaluasi

Kuesioner ini diberikan kepada pakar media, materi, dan praktisi (guru fisika SMA). Pakar media, materi dan praktisi (guru fisika SMA) mencermati produk yang dihasilkan yaitu berupa alat peraga sebagai media pembelajaran fisika. Hasil analisis akan dijadikan masukan untuk revisi dan perbaikan media alat peraga selanjutnya.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Validasi Ahli Materi, Ahli Media dan Guru Fisika

indikator	Aspek yang dinilai	Nomor butir pertanyaan		
		Ahli Materi	Ahli Media	Guru Fisika
Kesesuaian isi (content)	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai	1		1
	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan	2		2
Kesesuaian konsep	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya	3		3
	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik	4		4
	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi pembelajaran	5		5
	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan	6		6

	penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik			
	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga	7		7
Isi Media	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif			8
	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik		1	9
	Media miniatur dapat menjelaskan konsep dalam Rangkaian listrik Rumah tangga		2	
	Media pembelajaran dapat membuat siswa saling toleransi dan kerjasama dalam kelompok		3	
	Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati antara siswa didalam kelompok		4	
	Media pembelajaran dapat membuat siswa lebih mudah memahami daya, energi, dan tarif listrik.		5	

	Mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi materi pelajaran yang disajikan teks atau disajikan secara verbal.		6	
Desain	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi			10
	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman dan praktis untuk peserta didik		12	11
	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung/konkrit bagi siswa		8	12
	Media miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik			13
	Dapat digunakan oleh guru untuk pembelajaran di kelas			14
	Media pelajaran berupa miniatur Sistem listrik		7	

	Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif dalam pembelajaran			
	Membangkitkan keinginan dan minat siswa yang baru		9	
	Mengarahkan siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik		10	
	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik dan Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar siswa		11	
	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi		13	
Eksplorasi keterampilan proses sains	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari	8		15
	Dapat mengomunikasikan	9		16

	prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga			
--	---	--	--	--

3) Kuisisioner Uji Coba Lapangan

Instrumen kuisisioner uji coba alat peraga dalam pembelajaran digunakan untuk memperoleh penilaian siswa terhadap manfaat dan motivasi siswa dalam belajar setelah menggunakan alat peraga.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Kuisisioner Uji Coba Alat Peraga

Indikator	Aspek yang dinilai	Nomor Butir pertanyaan
Buku petunjuk penggunaan alat	Buku panduan dapat membantu dalam menggunakan media pembelajaran	1
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	2
	Sudah sesuai dengan EYD	3
	Urutan langkah-langkah pada buku petunjuk sudah sistematis	4
	Gambar yang terdapat pada buku petunjuk sudah sistematis	5
	Pada bagian prosedur percobaan pada buku petunjuk mudah dimengerti	6
Media pembelajaran	Media pembelajaran menarik	1
	Media pembelajaran tidak permanen	2
	Media pembelajaran aman digunakan (tidak membahayakan)	3
	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien	4
	Media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum ktsp	5

I. Teknik Pengumpulan Data

Data pada penelitian pengembangan ini data yang digunakan adalah berupa hasil dari uji coba ahli, siswa maupun guru. Data di peroleh dengan menggunakan instrumen ujicoba berupa angket *rating scale*. Produk yang telah dihasilkan di perlihatkan kepada responden, yaitu ahli materi, ahli media, siswa dan guru Fisika SMA Negeri 1 Caringin Bogor. Setelah mencermati produk, responden kemudian mengisi angket yang telah di berikan. Data yang di peroleh berupa angket yang telah di isi oleh responden.

J. Teknik Analisis Data

Skala Likert digunakan sebagai skala penilaian dalam angket validasi dan angket uji coba. Terdapat empat kategori penilaian yang berdasar pada kriteria interpretasi masing-masing skor sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Setuju

Skor 3 : Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

Interpretasi skor dihitung berdasarkan skor peroleh tiap, aspek penilaian persamaan:

$$\% \text{interpretasi skor} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100 \%$$

Persentase yang didapatkan kemudian dicocokkan pada tabel penilaian di bawah ini, sebagai hasil akhir penilaian tiap Aspek.

Tabel 3.5 Persentase dan Interpretasi Hasil Penilaian

Persentase	Interpretasi
0 % -25 %	Sangat Tidak Baik
26 % -50 %	Tidak Baik
51 % -75 %	Baik
76 % -100 %	Sangat Baik

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan meliputi analisis kebutuhan dan studi literatur yang akan membantu dalam mengetahui kendala dan kebutuhan siswa SMA maupun Guru Fisika dalam pembelajaran fisika. Analisis dilakukan dalam bentuk angket berkaitan dengan pandangan Guru Fisika (lampiran 1) dan siswa SMA (lampiran2) mengenai pengembangan alat peraga fisika berupa miniatur sistem listrik Rumah tangga sebagai media ajar pendukung.

Berdasarkan Hasil studi pendahuluan terhadap pembelajaran listrik dinamis pada 80 siswa dan 5 orang guru IPA SMA menunjukkan bahwa 63,75 % siswa merasa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika. Sebanyak 76,25 % siswa menyatakan bahwa Siswa lebih mengerti pelajaran Fisika dengan Media pembelajaran. Sebanyak 87,5 % siswa menyatakan ingin mencoba Media pembelajaran Fisika secara langsung. Sebanyak 63,75 % siswa menyatakan tidak pernah mencoba Media pembelajaran Listrik Dinamis. Sebanyak 53,75 % siswa menyatakan tidak mengetahui Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga. Sedangkan Sebanyak 80 % Guru menyatakan mengalami kesulitan dalam mengajar Fisika khususnya pada materi Listrik dinamis. Sebanyak 100 % Guru menyatakan menyampaikan pembelajaran Fisika dengan Media papan tulis. Sebanyak 40 % Guru menyatakan di sekolah tersedia media pembelajaran Fisika Listrik dinamis. Sebanyak 40 % Guru menyatakan menyampaikan pembelajaran Listrik dinamis dengan Media pembelajaran. Sebanyak 60 % Guru menyatakan kesulitan dalam menyiapkan bahan-bahan yang bervariasi dalam Media pembelajaran Listrik Dinamis. Guru menyatakan di Sekolah tidak tersedia Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga sebagai salah satu media pembelajaran Listrik dinamis Sebanyak 80 % Guru menyatakan Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga yang terdapat di Sekolah perlu dilengkapi (meteran listrik, lampu dengan watt bervariasi, peralatan listrik Rumah yang lebih bervariasi, serta petunjuk penggunaan).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan diatas. maka dikembangkanlah media alat peraga miniatur sistem listrik rumah tangga yang dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar dan merupakan sarana yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mempermudah pemahaman konsep fisika mengenai daya dan energi listrik.

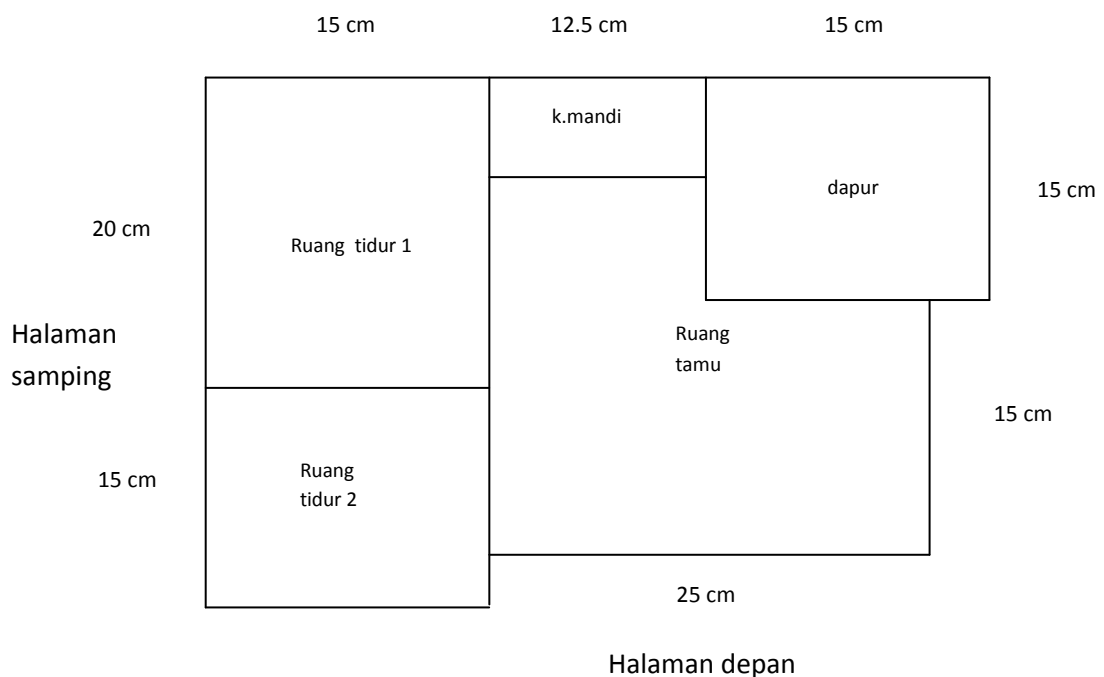
B. Proses Pembuatan Media pembelajaran

1. Tahap Desain Awal

Tahap pembuatan dimulai dengan menentukan desain awal media pembelajaran sistem listrik rumah tangga dalam bentuk ukuran kecil (miniature). Desain awal dibuat berdasarkan pengembangan dari sistem listrik rumah tangga berupa gambar ataupun tiruan sederhananya.

2. Tahap Pembuatan

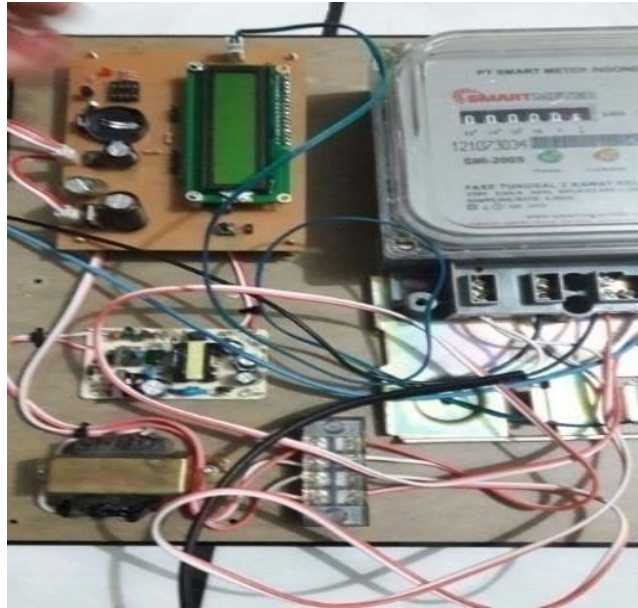
Membuat gambar rancangan miniatur rumah dengan luasnya yaitu 1 : 400 dari ukuran Rumah secara Realnya yaitu 89 m^2 .



Skala 1 : 400

Gambar 4.1 Desain skema dan Denah miniatur rumah

Pada tahap awal memotong acrylic sesuai ukuran yang akan dibuat lalu memasangnya dengan engsel kaca sehingga mimiatur rumah tidak permanen. Kemudian memasang rangkaian listrik, stop kontak, saklar dan dudukan lampu. Kemudian Membuat bagian meteran listrik, sensor tegangan, dan display pada alas yang berbeda .



Gambar 4.2 pemasangan meteran listrik

Setelah semua komponen (miniatur rumah beserta rangkaian listrik, meteran listrik, sensor tegangan, dan display) sudah dibuat, selanjutnya pasang peralatan listrik pada rangkaian dengan dengan variasi daya peralatan listrik yang berbeda-beda yang disesuaikan dengan luas ruangan. kemudian sambungkan ke sumber tegangan . Jika posisi sudah pas, maka miniatur sistem listrik rumah tangga pun siap untuk digunakan (lihat gambar 4.9).



Gambar 4.3 miniatur sistem listrik rumah tangga

3. Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja miniatur sistem listrik rumah tangga ini adalah ketika peralatan listrik dinyalakan maka akan menghasilkan tegangan, arus, daya, dan energi listrik. Dalam penelitian ini Beban yang diberikan berupa lampu dan kipas angin. Dalam penelitian ini komponen sistem listrik rumah tangga dan rumah sengaja dibuat terbuka agar siswa dapat melihat langsung komponen utamanya. Miniatur rumah juga dibuat bisa bongkar pasang untuk memudahkan dalam pengambilan data daya dan energi listrik.

C. Uji coba Alat Peraga yang Telah Dibuat

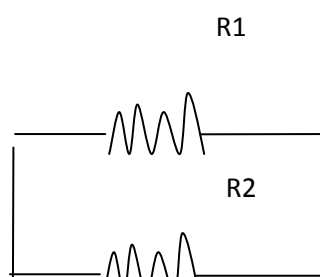
Dilakukan pengujian Media pembelajaran di Laboratorium Fisika Universitas Negeri Jakarta hingga Media pembelajaran tersebut bisa berfungsi optimal. Apabila Media pembelajaran sudah dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, maka alat peraga tersebut sudah layak untuk dilakukan pengujian selanjutnya.

Hasil pengujian Media pembelajaran untuk mengetahui daya dan energi listrik yang dihasilkan, menggunakan lampu dan kipas angin dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data alat listrik dan spesifikasi daya

No	Hambatan (R)	Nama Alat listrik	Spesifikasi daya listrik (watt)
1	R_1	Lampu kamar tidur 1	20
2	R_2	Lampu kamar tidur 2	15
3	R_3	Lampu Dapur	15
4	R_4	Lampu kamar mandi	10
5	R_5	Lampu ruang tamu	25
6	R_6	Kipas angin	18
7	R_7	Lampu halaman depan	15
8	R_8	Lampu halaman samping	15

Semua alat listrik dipasang secara paralel. Namun dalam kondisi paralel lampu halaman dibuat seri dengan spesifikasi daya yang sama yaitu 15 watt, dengan gambarnya seperti berikut:



Gambar 4.4 Rangkaian listrik

Hasil pengujian media pembelajaran untuk mengetahui hubungan daya dan energi listrik. Adapun hasil data yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran daya dan energi listrik

No	Alat listrik	Ptotal (watt)	t (jam)	W (kWh)	T1 dan T2	
					Rp.890/kWh	Rp.1330/kWh
1	Lampu halaman	15.12	$\frac{1}{30}$	0.0006	0.56	0.83
2	Lampu dapur dan kamar mandi	22.896	$\frac{1}{30}$	0.0009	0.83	1.25
3	Lampu kamar saja (1 dan 2)	32.767	$\frac{1}{30}$	0.0012	1.11	1.66
4	Kipas dan ruang tamu	37.107	$\frac{1}{30}$	0.0016	1.39	2.08
5	Semua lampu di setiap ruangan dan kipas	104.37	$\frac{1}{30}$	0.0034	3.62	5.40

Pada tabel 4.2 didapat hasil pengukuran daya dan energi listrik dari masing-masing variasi alat listrik yang digunakan. Untuk perhitungan daya total rangkaian seri dan paralel di dapat dari pengukuran tegangan dan arus listrik sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran tegangan dan arus

No	Alat listrik	I (A)	V (Volt)	Ptotal (watt) Perhitungan
1	Lampu halaman	0.07	216	15.12
2	Lampu dapur dan kamar mandi	0.106	216	22.896
3	Lampu kamar saja (1dan2)	0.151	217	32.767
4	Kipas dan ruang tamu	0.171	217	37.107
5	Semua lampu di setiap ruangan	0.49	213	104.37

Daya total dari tabel 4.3 didapat dari perkalian tegangan dan Arus listrik. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan teori untuk daya dan energi listrik sebagai berikut:

Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan daya dan energi listrik

No	Alat listrik	Ptotal (watt)	t (jam)	W (kWh)	T1danT2	
				perhitungan	Rp.890/k Wh	Rp.1330/k Wh
1	Lampu halaman	7.5	$\frac{1}{30}$	0.00025	0.222	0.332
2	Lampu dapur dan kamar mandi	25	$\frac{1}{30}$	0.0008	0.712	1.064
3	Lampu kamar saja (1dan2)	35	$\frac{1}{30}$	0.0012	1.068	1.596
4	Kipas dan ruang tamu	43	$\frac{1}{30}$	0.0014	1.246	1.862
5	Semua lampu di setiap ruangan dan kipas	119.6	$\frac{1}{30}$	0.0039	3.293	4.921

Pada tabel 4.4 didapat hasil perhitungan daya dan energi listrik dari masing-masing variasi alat listrik yang digunakan. Untuk perhitungan daya total rangkaian seri dan paralel di dapat dari rumus sebagai berikut :

1. Rumus daya total pada rangkaian seri

$$R_1 = \frac{V^2}{P_1}, R_2 = \frac{V^2}{P_2}$$

$$R_s = R_1 + R_2 = \frac{V^2}{P_1} + \frac{V^2}{P_2} = \frac{V^2(P_1 + P_2)}{P_1 P_2}$$

Maka daya totalnya adalah:

$$P_t = \frac{V^2}{R_s} = \frac{V^2}{\left(\frac{V^2(P_1 + P_2)}{P_1 P_2}\right)} = V^2 \times \frac{(P_1 P_2)}{V^2(P_1 + P_2)} = \frac{V^2(P_1 P_2)}{V^2(P_1 + P_2)}$$

$$P_t = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} \quad (4.1)$$

Keterangan :

P_t = Daya listrik total (watt)

P_1 = Daya lampu 1 (watt)

P_2 = Daya lampu 2 (watt)

Pada perhitungan percobaan yang ke 1 (pada lampu halaman depan dan samping) yang masing-masing memiliki daya masing-masing 15 watt sebagai berikut:

$$P_t = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} = \frac{15 \times 15}{15 + 15} = \frac{225}{30} = 7.5 \text{ watt}$$

Jadi daya total 2 lampu halaman yang dipasang seri adalah 7.5 watt.

2. Rumus daya total pada rangkain paralel

$$R_1 = \frac{V^2}{P_1}, R_2 = \frac{V^2}{P_2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{\frac{V^2}{P_1}} + \frac{1}{\frac{V^2}{P_2}} = \frac{P_1}{V^2} + \frac{P_2}{V^2} = \frac{P_1 + P_2}{V^2}$$

$$R_p = \frac{V^2}{P_1 + P_2}$$

Maka daya totalnya adalah:

$$P_t = \frac{V^2}{R_p} = \frac{V^2}{\left(\frac{V^2}{P_1 + P_2}\right)} = V^2 \times \frac{(P_1 + P_2)}{V^2} = P_1 + P_2$$

$$P_t = P_1 + P_2$$

..... (4.2)

Keterangan :

P_t = Daya listrik total (watt)

P_1 = Daya lampu 1 (watt)

P_2 = Daya lampu 2 (watt)

Pada perhitungan percobaan yang ke 3 (pada lampu kamar saja) :

$$P_t = P_1 + P_2 = 15 + 20 = 35 \text{ watt}$$

Jadi daya total lampu dapur dan kamar mandi yang dipasang paralel dengan daya masing-masing 15 dan 20 watt adalah 35 watt Sehingga Energi yang didapatkan pada waktu 2 menit Pada perhitungan percobaan yang ke 3 adalah:

$$W = P \times t = 35 \times \frac{1}{30} = 1.2 \text{ wh} = 0.0012 \text{ kWh}$$

Jadi Energi lampu dapur dan kamar mandi yang dipasang paralel dengan daya masing-masing 15 dan 20 watt berdasarkan perhitungan adalah 0.0012 watt. Sehingga kesalahan relatifnya:

$$\% \text{ Erro } R_T = \left| \frac{x \text{ Hitung} - x \text{ Ukur}}{x \text{ Hitung}} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ Erro } R_T = \left| \frac{0.0012 - 0.0012}{0.0012} \right| \times 100\% = 0\%$$

Sedangkan untuk tarif listrik ketika tarif per kWh nya Rp. 890,00 adalah :

Biaya listrik total = jumlah unit pemakaian (W) × biaya per unit pemakaian

$$= 0.0012 \times 890 = \text{Rp.1.068,00}$$

Terjadinya perbedaan kuantitatif antara hasil pengamatan dan hasil perhitungan pada pengukuran daya, energi dan tarif listrik disebabkan karena ketidaktekelitian dalam pengukuran, kemungkinan kesalahan dalam perhitungan, bisa jadi yang dihitung hanya terjadi pada 1 lampu sehingga perlu ada perhitungan tegangan perbeban, Selain itu Terjadi karena kwh tidak bisa menunjukkan 0.0008 karena skala kwh 3200mpl/1 kwh .sehingga yang muncul di kwh 1/3200, 2/3200, 3/3200 (0.0003, 0.006,0.0009), untuk itu perlu kwh

10000mpl/1 kwh tapi sudah jarang sekali. Ini lah yang menyebabkan pengukuran energi dan tarif listrik berbeda antara perhitungan dan pengukuran.

Dari tabel 4.2 dan 4.4 didapatkan pada hasil percobaan 1 ternyata ketika dipasang seri daya lampu yang menyala tidak sesuai dengan yang tertera dilampu setelah dibuktikan menggunakan multimeter didapatkan data sebagai berikut : lampu halaman 1 memiliki Tegangan 81.82 v dan Arus nya 0.07A sehingga Daya nya menjadi 6.02 watt dan untuk lampu halaman 2 memiliki Tegangan 143.66 v dan Arus nya 0.07A sehingga Daya nya menjadi 10.5794 watt. Jika di jumlahkan maka jumlah Daya nya adalah 16.6 watt. Pembuktian ini tidak jauh berbeda dengan hasil pengukuran jika kedua lampu dinyalakan secara bersamaan yaitu 15.12 watt. Hal ini terjadi karena pada saat lampu dipasang seri tegangannya terbagi dan menyebabkan lampu berkedip sedangkan arus sama di setiap lampu.

Kesalahan juga bisa disebabkan karena adanya Rugi daya. Rugi-rugi daya merupakan daya yang hilang dalam penyaluran daya listrik dari sumber daya listrik utama ke suatu beban seperti ke rumah-rumah, ke gedung-gedung, dan lain sebagainya. Dalam setiap penyaluran daya listrik ke beban pasti terdapat rugi-rugi daya yang diakibatkan oleh faktor-faktor tertentu seperti jarak saluran listrik ke beban yang terlalu jauh, yang juga akan berakibat bertambah besarnya tahanan saluran kabel yang digunakan.

Besarnya rugi-rugi daya pada jaringan tiga fasa adalah sebagai berikut :

$$P_{\text{loss}} = (P^2 \times R \times L) / (V^2 \times (\text{Cos } \theta)^2) \dots\dots\dots (4.3)$$

Keterangan :

P_{loss} = Rugi-rugi daya (Watt)

P = Daya yang disalurkan (Watt)

V = Tegangan kerja sistem (Volt)

I = Arus yang disalurkan (Amper)

R = Tahanan Saluran (Ohm/ meter)

L = Panjang Saluran (meter)

$\cos \theta$ = Faktor Daya

Hilangnya energi listrik yang dibangkitkan karena didesipasikan menjadi energi panas yaitu losses I^2Rt ,

$$\text{Susut Energi} = I^2 R \cdot t \text{ (kWh)} \dots\dots\dots (4.4)$$

Dari segi ekonomis, hilang tenaga tahunan atau hilang tenaga tahunan rata-rata perlu dipertimbangkan juga. Factor hilang tahunan adalah perbandingan antara hilang tenaga tahunan rata-rata dan hilang daya pada beban maksimum, atau dalam hubungannya dengan factor beban (load factor) sering digunakan persamaan pendekatan

$$f_{HT} = 0,3f_{BT} + 0,7 (f_{BT})^2 \dots\dots\dots (4.2)$$

dimana

f_{HT} = factor hilang tahunan

f_{BT} = factor beban tahunan

D. Uji Coba Kelayakan Media pembelajaran

Alat peraga diuji cobakan kepada ahli media pembelajaran, ahli materi fisika, guru, serta tanggapan siswa terhadap alat peraga yang dibuat. Uji coba kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas dari media yang dibuat.

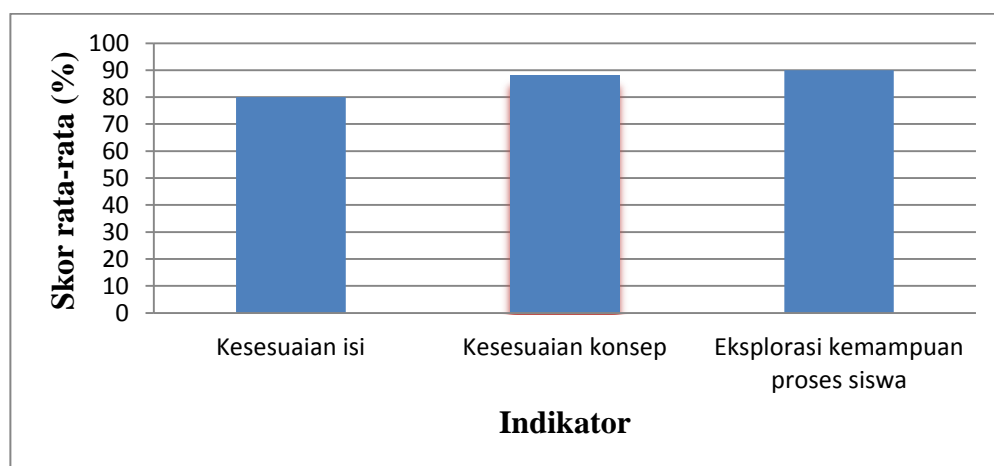
1. Deskripsi Hasil Validasi Ahli Materi Fisika

Validasi oleh ahli materi fisika dilakukan di jurusan fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Ahli materi yang dilibatkan dua orang Penilaian uji validasi Ahli Materi terdiri dari 3 indikator yaitu (1) kesesuaian isi (konten) yang terdiri dari 2 pertanyaan, (2) kesesuaian konsep yang terdiri dari 5 pertanyaan, dan (3) Eksplorasi keterampilan proses sains yang terdiri dari 2 pertanyaan. Uji validasi ahli materi dilakukan pada 2 orang ahli.

Penilaian diberikan melalui lembar validasi ahli materi fisika (lampiran). Adapun data yang diperoleh dari ahli materi fisika (lampiran) adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Indikator	Skor RATA-rata (%)	Penilaian
1	Kesesuaian isi	80	Sangat baik
2	Kesesuaian konsep	88	Sangat baik
3	Eksplorasi kemampuan proses siswa	90	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		86	Sangat baik



Gambar 4.5 Diagram Validasi Ahli Materi

Dari validasi yang dilakukan oleh ahli materi diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 86 %. Berdasarkan skala Likert diperoleh penilaian bahwa kualitas alat peraga miniature turbin angin ini ditinjau dari segi kesesuaian isi, kesesuaian konsep, dan eksplorasi keterampilan proses sains dinilai sangat baik.

Pada tahapan penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli media fisika terdapat beberapa saran untuk pengembangan media pembelajaran miniature ini, antara lain:

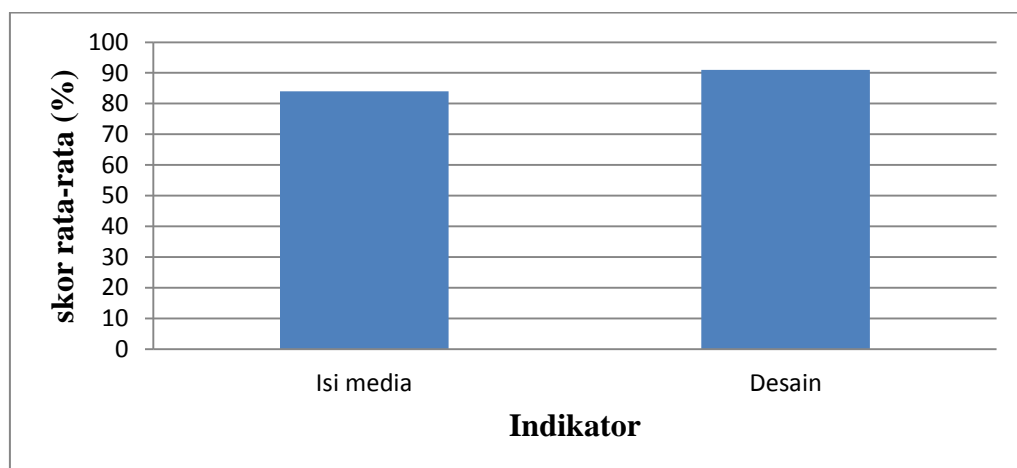
- Disarankan membuat rangkaian seri dan campuran seri paralel .
- Disarankan dalam penamaan ruang-ruang lebih jelas
- Disarankan untuk tarif kWh disesuaikan dengan PLN

2. Deskripsi Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran

Setelah divalidasi oleh ahli materi fisika, kemudian media pembelajaran miniatur sistem listrik rumah tangga divalidasi oleh ahli media pembelajaran. Validasi oleh ahli media pembelajaran ini dilakukan di jurusan fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Ahli media pembelajaran yang dilibatkan berjumlah dua orang. Penilaian uji validasi Ahli Media terdiri dari 2 indikator, yaitu (1) isi media yang terdiri dari 6 pertanyaan, dan (2) desain yang terdiri dari 7 pertanyaan. Uji validasi ahli media dilakukan pada 3 orang ahli. Penilaian diberikan melalui lembar validasi ahli media pembelajaran fisika (lampiran). Adapun data yang diperoleh dari ahli media pembelajaran fisika (lampiran) adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media

No	Indikator	Skor RATA-rata (%)	penilaian
1	Isi media	84	Sangat baik
2	Desain	91	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		88	Sangat baik



Gambar 4.6 Diagram Validasi Ahli Media

Dari validasi yang dilakukan oleh ahli media pembelajaran diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 88%. Berdasarkan skala Likert diperoleh penilaian bahwa kualitas media pembelajaran miniatur sistem listrik rumah tangga ini ditinjau dari segi isi media dan desain dinilai sangat baik.

Pada tahapan penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli media fisika terdapat beberapa saran untuk pengembangan media pembelajaran miniatur ini antara lain :

- a. Disarankan untuk menambah pengukuran kuat arus dan tegangan total
- b. Disarankan tidak ada bagian rangkaian yang terbuka
- c. Disarankan untuk memberi port untuk keluaran dari kWh meter
- d. Disarankan menambah hitungan konseptual untuk mengkonfirmasi data dari alat
- e. Disarankan membuat spek alat dan buku manualnya

3. Deskripsi Hasil Validasi Guru-Guru Fisika

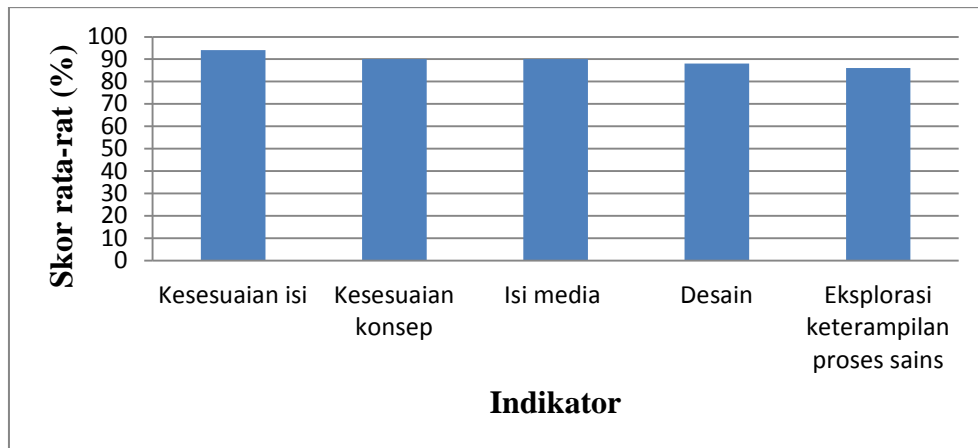
Alat peraga yang telah divalidasi oleh guru bertujuan untuk mengetahui apakah alat peraga tersebut dapat digunakan di sekolah dan memiliki kesesuaian dengan kondisi pembelajaran yang ada di sekolah.

Jumlah guru fisika yang melakukan validasi terhadap alat peraga ini sebanyak 5 orang guru fisika SMA Negeri 1 Caringin dan SMA Negeri 1 Ciawi. Penilaian uji validasi terdiri dari 5 indikator, yaitu (1) kesesuaian isi (konten) yang terdiri dari 2 pertanyaan, (2) kesesuaian konsep yang terdiri dari 5 pertanyaan, (3) isi media yang terdiri dari 2 pertanyaan, (4) desain yang terdiri dari 5 pertanyaan, dan (5) eksplorasi keterampilan proses sains yang terdiri dari 2 pertanyaan. Uji validasi dilakukan pada 5 guru fisika SMA.

Penilaian diberikan melalui validasi guru fisika SMA (lampiran). Adapun data yang diperoleh dari guru fisika SMA (lampiran) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Validasi guru fisika SMA

No	Indikator	Skor RATA-rata (%)	penilaian
1	Kesesuaian isi	94	Sangat baik
2	Kesesuaian konsep	90	Sangat baik
3	Isi media	90	Sangat baik
4	Desain	88	Sangat baik
5	Eksplorasi keterampilan proses sains	86	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		90	Sangat baik



Gambar 4.7 Diagram Validasi Guru fisika SMA

Dari validasi yang dilakukan oleh guru diperoleh rata-rata keseluruhan aspek sebesar 91%. Berdasarkan skala Likert diperoleh penilaian bahwa kualitas alat peraga ditinjau dari segi kesesuaian isi, kesesuaian konsep, isi media, desain dan eksplorasi keterampilan proses sains dinilai sangat baik.

Pada tahapan penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli guru fisika terdapat beberapa saran untuk pengembangan alat peraga miniature ini, antara lain :

- a. Disarankan penempatan saklar dan stopkontak tidak dalam 1 tempat
- b. Disarankan untuk tebal kabel palapon dan saklar yang real ditulis di alat

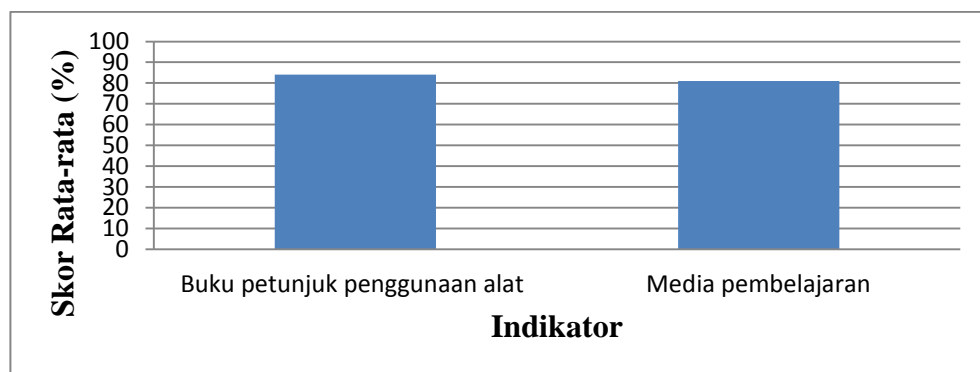
4. Deskripsi Hasil Uji Coba Siswa

Selain divalidasi oleh dosen ahli fisika dan guru, alat tersebut diimplementasikan terhadap siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Caringin. Ujicoba dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran fisika, Penilaian yang diberikan oleh siswa terdiri dari 2 indikator, yaitu (1) Buku petunjuk penggunaan alat, (2) Media pembelajaran. Uji coba dilakukan di 5 kelas dengan jumlah 169 siswa .

Penilaian diberikan melalui lembar uji coba siswa (lampiran). Adapun hasil dari uji coba yang dilakukan (lampiran) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil uji Coba siswa

No	Indikator	Skor RATA-rata (%)	Penilaian
1	Buku petunjuk penggunaan alat	84	Sangat baik
2	Media pembelajaran	81	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		83	Sangat baik



Gambar 4.8 Diagram Uji coba siswa

Dari uji empirik yang dilakukan pada siswa-siswa SMA Negeri 1 Caringin, diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 83%. Berdasarkan skala Likert diperoleh penilaian bahwa kualitas miniatur sistem listrik rumah tangga ditinjau dari segi buku petunjuk penggunaan alat dan media pembelajaran dinilai sangat baik.

E. Keterbatasan Penelitian

Secara keseluruhan, menurut validasi miniatur sistem listrik rumah tangga oleh tenaga ahli mendapat berbagai saran dan masukan antara lain:

1. Menggunakan Kwh meter yang sesuai
2. Merubah perbandingan ukuran tata ruang dan lampu dengan memperbesar ukuran rumah.
3. Membuat bentuk rumah sebelum dibuka agar lebih memperjelas bentuk rumah.
4. Memperbanyak media pembelajaran agar memudahkan siswa bereksperimen sendiri

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, maka diperoleh nilai rata-rata angket hasil uji validasi terhadap ahli media dinilai sangat baik, ahli materi sebesar dinilai sangat baik, guru fisika dinilai sangat baik dan hasil uji coba media pembelajaran terhadap siswa dinilai sangat baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga dapat digunakan sebagai Media pembelajaran Fisika untuk siswa SMA .

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan dari hasil pengembangan diatas, maka pengembangan ini memiliki implikasi sebagai berikut:

1. Miniatur sistem listrik rumah tangga dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dikelas untuk mempermudah guru dalam menyampaikan konsep daya dan energi listrik yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan siswa mendapatkan pengalaman langsung dalam pengetahuan khususnya terkait aplikasi listrik dinamis pada daya dan energi listrik.
2. Media pembelajaran digunakan sebagai pendukung pembelajaran fisika tentang daya dan energi listrik untuk siswa SMA kelas X semester 2 untuk ketersediaan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa karena siswa dapat dengan mudah menerima pengetahuan yang disajikan. Dilain sisi meningkatkan motivasi belajar siswa pada mata pelajaran fisika.
3. Meningkatkan minat siswa terhadap mata pelajaran fisika
4. Merangsang guru untuk memanfaatkan potensi sekitar untuk mengembangkan alat peraga fisika.

C. Saran

Penelitian yang telah dilakukan tentunya memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Pengembangan lebih lanjut terhadap media pembelajaran ini yaitu memperhatikan perbandingan ukuran tata ruang dan lampu dengan memperbesar ukuran rumah.
2. Pengembangan lebih lanjut terhadap media pembelajaran ini dengan membuat bentuk rumah sebelum dibuka agar lebih memperjelas bentuk rumah.
3. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran ini dalam pembelajaran.
4. Alat peraga miniatur sistem listrik rumah tangga ini harus didukung dengan perencanaan yang baik oleh guru serta pemilihan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (1997). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT.Grafindo Persada.
- Bishop, O. (2004). *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Borg, W. R & Gall, M.D. (1989). *Educational Research: An Introduction, fourth Edition*. New York: Longman.
- David, H. d. (2010). *Fisika Dasar Edisi 7*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Gutmann, J., & kuhbeck, F. d. (2015). Use of Learning Media by Undergraduate Medical Students Study. *journal.pone.0122624 .in Pharmacology: A Prospective Cohort* .
- Hanafi, N., & Suhana, C. (2012). *Konsep strategi pembelajaran*. Bandung: Refika aditam.
- Hapiddin, A. (2011). *Tata cara memasang instalasi listrik di Rumah*. Depok: Griya kreasi.
- Hardy, S. (1983). *Listrik elektronika rumah tangga*. Jakarta: Bina aksara.
- Harter, P. v. (1999). *Instalasi listrik arus kuat*. Jakarta: Trimitra mandiri.
- Hidayat, T. (2008). Analisis konservasi energi listrik pada bangunan rumah tinggal skala menengah. *jurnal tekno sain .vol v,no 3* .
- Insdriana, D. (2011). *Ragam alat bantu media pengajaran*. Jogjakarta: Diva press.
- Khalilullah, M. (2014). *Media pembelajaran bahasa arab*. Yogyakarta: Aswaja pressindo.
- Kosasih, N. (2013). *Pembelajaran Quantum Learning dan Optimalisasi Kecerdasan*. Bandung: Alfabeta.
- Linsley, T. (2004). *Instalasi Listrik Tingkat Lanjut Edisi 3*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Lubis, E. H., & Nababan, T. S. (2011). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Konsumen Listrik Pada Rumah Tangga Sederhana. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis, Vol. II, No.2,35*.
- Marsudi, D. (2011). *Pembangkit Energi Listrik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nugraha, A. d. (2015). Development of an Android Application in the Form of a Simulation Lab as Learning Media for Senior High School Students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11(5)* .

- Pabla, & Hadi, A. (1994). *Sistem Distribusi Daya Listrik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Permanasari, A. (2013). *Peran Penelitian Bidang IPA dan Pembelajarannya Dalam Konteks Kurikulum 2013 serta Pendidikan Karakter*. Semarang: Semnas Pendipa FMIPA UNNES.
- Poerwadarminta. (1966). *Kamus umum bahasa indonesia*. Jakarta: Balai pustaka.
- Sadiman, A. S. (1984). *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Scaddan, B. (2004). *Instalasi Listrik Rumah Tangga*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2010). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba teknika.
- Silaban, P. (1981). *Dasar-dasar elektronika*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sukiman. (2011). *Pengembangan media pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Surayitno, T. (2011). *Panduan pembuatan alat peraga fisika sederhana untuk SMA*. Jakarta: Direktorat pembinaan sekolah menengah atas direktorat jenderal pendidikan menengah kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- Suryatmo, F. (2004). *Teknik instalasi penerangan*. Jakarta: Penerbit rineka cipta.
- Susilo. (2009). *Prinsip dan Teori Dasar Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Poliyama Widya Pustaka.
- Suyitno. (2011). *Pembangkit Energi Listrik*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Timredaksi. (2011). *Kamus bahasa indonesia untuk pelajar*. Jakarta: Badan pengembangan dan pembinaan bahasa kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- Uno, H. B., & Lamatenggo, N. (2010). *Desain Pembelajaran*. Bandung: Publishing.
- Yamin, M. (2010). *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Yusuf. (2009). *Penggunaan Software Spss untuk Analisis Faktor Daya Beli Listrik pada Sektor Rumah Tangga dengan Metode Regresi Linear Berganda (Studi Kasus Kota Salatiga)*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.

LAMPIRAN

Lampiran 1

KUISIONER ANALISIS KEBUTUHAN

Dibuat untuk Studi Pendahuluan Penelitian Skripsi

Siti Mariah, Mahasiswa Pendidikan Fisika Non-Reguler 2012

FMIPA UNJ

Kuisisioner untuk Guru

Nama:

Berikan tanda (√) pada kolom jawaban

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Saya mengalami kesulitan dalam mengajar Fisika khususnya pada materi Listrik dinamis		
2.	Siswa yang diajarkan mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut		
3.	Saya menciptakan suasana belajar Fisika yang menyenangkan		
4.	Saya menyampaikan pembelajaran Fisika dengan Media papan tulis		
5.	Saya menyampaikan pembelajaran Fisika dengan Software/simulasi		
6.	Saya menggunakan sumber belajar lainnya selain buku Fisika BSE SMA untuk pembelajaran		
7.	Di sekolah tersedia media pembelajaran Fisika Listrik dinamis		
8.	Media pembelajaran Listrik dinamis di Sekolah tidak praktis		
9.	Saya menyampaikan pembelajaran Listrik dinamis dengan Media pembelajaran		
10.	Saya mempersilahkan Murid mencoba Media pembelajaran tersebut		
11.	Saya kesulitan dalam menyiapkan bahan-bahan yang		

	bervariasi dalam Media pembelajaran Listrik Dinamis		
12.	Di Sekolah tersedia Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga sebagai salah satu media pembelajaran Listrik dinamis		
13.	Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga sebagai salah satu media pembelajaran listrik dinamis yang terdapat di Sekolah rusak		
14.	Hanya Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga yang terdapat di Sekolah		
16.	Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga yang terdapat di Sekolah perlu dilengkapi (meteran listrik, lampu dengan watt bervariasi, peralatan listrik Rumah yang lebih bervariasi, serta petunjuk penggunaan)		

Saran untuk pengembangan Media Pembelajaran Listrik Dinamis:

Lampiran 2

KUISIONER ANALISIS KEBUTUHAN

Dibuat untuk Studi Pendahuluan Penelitian Skripsi

Siti Mariah, Mahasiswa Pendidikan Fisika Non-Reguler 2012

FMIPA UNJ

Kuisisioner untuk Siswa

Nama:

Kelas:

Berikan tanda (√) pada kolom jawaban

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Saya suka belajar Fisika		
2.	Saya mengalami kesulitan dalam memahami materi Fisika khususnya materi Listrik dinamis		
3.	Saya belajar Fisika dengan menyenangkan		
4.	Guru menjelaskan hanya dengan Media papan tulis		
5.	Guru menjelaskan dengan menggunakan Media pembelajaran		
6.	Guru menjelaskan dengan menggunakan Software/Simulasi		
7.	Saya menggunakan sumber belajar lainnya selain Buku Fisika BSE SMA		
8.	Saya lebih mengerti pelajaran Fisika dengan Media papan tulis		
9.	Saya lebih mengerti pelajaran Fisika dengan Media pembelajaran		
10.	Saya lebih mengerti pelajaran Fisika dengan menggunakan Software/Simulasi		
11.	Saya ingin mencoba Media pembelajaran Fisika secara langsung		

12.	Saya mengetahui Media pembelajaran Listrik Dinamis		
13.	Saya pernah mencoba Media pembelajaran Listrik Dinamis		
14.	Media pembelajaran Listrik dinamis di Sekolah tidak praktis		
15.	Saya mengetahui Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga		
16.	Saya pernah mencoba Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga		

Saran untuk pembelajaran Fisika

--

Lampiran 3

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal :

Nama Lengkap :

Indikator		No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
				1	2	3	4	5
Isi Media	Menyajikan dan membantu Mengingat informasi kepada siswa	1	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik					
		2	Media miniatur dapat menjelaskan konsep dalam Rangkaian listrik Rumah tangga					
	Menggugah emosi dan sikap siswa	3	Media pembelajaran dapat membuat siswa saling toleransi dan kerjasama dalam kelompok					
		4	Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati antara siswa didalam kelompok					
	Membantu siswa-siswa yang lemah membaca	5	Media pembelajaran dapat membuat siswa lebih mudah memahami daya, energi, dan tarif listrik.					
		6	Mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi materi pelajaran yang disajikan teks atau disajikan secara					

			verbal.					
Desain	Membangkitkan siswa dan Memotivasi minat atau tindakan,	7	Media pelajaran berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif dalam pembelajaran					
		8	Miniatur berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung atau konkrit bagi siswa					
		9	Membangkitkan keinginan dan minat siswa yang baru					
	Mengarahkan perhatian siswa	10	Mengarahkan siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik					
		11	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik dan Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar siswa					
Memberi intruksi pada siswa	12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman, dan praktis untuk peserta didik						
		13	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi					

Tambahan pendapat dan saran

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Jakarta,

(.....)

Lampiran 4

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal :

Nama Lengkap :

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai					
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan					
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya					
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik					
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi pembelajaran					
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik					

	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga					
Eksplorasi keterampilan proses sains	8	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari					
	9	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga					

Tambahan pendapat dan saran

Skor instrumen penilaian

Jakarta,

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

(.....)

Lampiran 5

LEMBAR VALIDASI GURU FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal :

Nama Lengkap :

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai					
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan					
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya					
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik					
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi pembelajaran					
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan					

		penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik					
	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga					
Isi Media	8	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif					
	9	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik					
Desain	10	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi					
	11	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman dan praktis untuk peserta didik					
	12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung/konkrit bagi siswa					
	13	Media miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik					
	14	Dapat digunakan oleh guru untuk pembelajaran di kelas					
Eksplorasi keterampilan proses sains	15	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari					
	16	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga					

Tambahan pendapat dan saran

--

Skor instrumen penilaian

Bogor,

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

(.....)

Lampiran 6

LEMBAR UJI COBA SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal :

Nama Lengkap :

A. Buku petunjuk penggunaan alat

No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Buku panduan dapat membantu dalam menggunakan media pembelajaran					
2	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti					
3	Sudah sesuai dengan EYD					
4	Urutan langkah-langkah pada buku petunjuk sudah sistematis					
5	Gambar yang terdapat pada buku petunjuk sudah sistematis					
6	Pada bagian prosedur percobaan pada buku petunjuk mudah dimengerti					

B. Media pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Media pembelajaran menarik					
2	Media pembelajaran tidak permanen					
3	Media pembelajaran aman digunakan (tidak membahayakan)					
4	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien					
5	Media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum ktsp					

Tambahan pendapat dan saran

Skor instrumen penilaian

Bogor,

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

(.....)

Lampiran 7

**REKAPITULASI DATA HASIL KUISIONER ANALISIS KEBUTUHAN BAGI
SISWA SMA**

No	Pertanyaan	Jawaban	
1	Saya suka belajar Fisika	71.2 %	Ya
		27.5%	Tidak
2	Saya mengalami kesulitan dalam memahami materi Fisika khususnya materi Listrik dinamis	63.8%	Ya
		32.5%	Tidak
3	Saya belajar Fisika dengan menyenangkan	62.5%	Ya
		35%	Tidak
4	Guru menjelaskan hanya dengan Media papan tulis	20%	Ya
		80%	Tidak
5	Guru menjelaskan dengan menggunakan Media pembelajaran	91.2%	Ya
		7.5%	Tidak
6	Guru menjelaskan dengan menggunakan Software/Simulasi	73.8%	Ya
		26.2%	Tidak
7	Saya menggunakan sumber belajar lainnya selain Buku Fisika BSE SMA	77.5%	Ya
		21.2%	Tidak
8	Saya lebih mengerti pelajaran Fisika dengan Media papan tulis	66.2%	Ya
		33.8%	Tidak
9	Saya lebih mengerti pelajaran Fisika dengan Media pembelajaran	76.2%	Ya
		23.8%	Tidak
10	Saya lebih mengerti pelajaran Fisika dengan menggunakan Software/Simulasi	56.2%	Ya
		43.8%	Tidak
11	Saya ingin mencoba Media pembelajaran Fisika secara langsung	87.5%	Ya
		12.5%	Tidak
12	Saya mengetahui Media pembelajaran Listrik Dinamis	53.8%	Ya
		46.2%	Tidak
13	Saya pernah mencoba Media pembelajaran Listrik Dinamis	37.5%	Ya
		63.8%	Tidak

14	Media pembelajaran Listrik dinamis di Sekolah tidak praktis	50%	Ya
		50%	Tidak
15	Saya mengetahui Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga	46.2%	Ya
		53.8%	Tidak
16	Saya pernah mencoba Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga	26.2%	Ya
		73.8%	Tidak

Jumlah Koresponden Siswa SMA = 80 orang

Lampiran 8

**REKAPITULASI DATA HASIL KUISIONER ANALISIS KEBUTUHAN BAGI
GURU FISIKA SMA**

No	Pertanyaan	Jawaban	
1	Saya mengalami kesulitan dalam mengajar Fisika khususnya pada materi Listrik dinamis	40%	Ya
		60%	Tidak
2	Siswa yang diajarkan mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut	80%	Ya
		20%	Tidak
3	Saya menciptakan suasana belajar Fisika yang menyenangkan	100%	Ya
		-	Tidak
4	Saya menyampaikan pembelajaran Fisika dengan Media papan tulis	100%	Ya
		-	Tidak
5	Saya menyampaikan pembelajaran Fisika dengan Software/simulasi	80%	Ya
		20%	Tidak
6	Saya menggunakan sumber belajar lainnya selain buku Fisika BSE SMA untuk pembelajaran	80%	Ya
		20%	Tidak
7	Di sekolah tersedia media pembelajaran Fisika Listrik dinamis	40%	Ya
		60%	Tidak
8	Media pembelajaran Listrik dinamis di Sekolah tidak praktis	40%	Ya
		60%	Tidak
9	Saya menyampaikan pembelajaran Listrik dinamis dengan Media pembelajaran	40%	Ya
		60%	Tidak
10	Saya mempersilahkan Murid mencoba Media pembelajaran tersebut	40%	Ya
		60%	Tidak
11	Saya kesulitan dalam menyiapkan bahan-bahan yang bervariasi dalam Media pembelajaran Listrik Dinamis	60%	Ya
		40%	Tidak
	Di Sekolah tersedia Media miniatur sistem listrik rumah tangga sebagai	-	Ya
		100%	Tidak

12	salah satu media pembelajaran Listrik dinamis			
13	Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga sebagai salah satu media pembelajaran listrik dinamis yang terdapat di Sekolah rusak		20%	Ya
			80%	Tidak
14	Hanya Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga yang terdapat di Sekolah		-	Ya
			100%	Tidak
15	Media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga yang terdapat di Sekolah perlu dilengkapi (meteran listrik, lampu dengan watt bervariasi, peralatan listrik Rumah yang lebih bervariasi, serta petunjuk penggunaan)		60%	Ya
			40%	Tidak

Jumlah Koresponden Guru Fisika SMA = 5 orang

Lampiran 9

REKAPITULASI DATA HASIL VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Indikator	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian					Skor item	Skor indikator
		1	2	3	4	5		
Kesesuaian isi (content)	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai	0	0	0	2	0	80%	80%
	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan	0	0	0	2	0	80%	
Kesesuaian konsep	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya	0	0	0	1	1	90%	88%
	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik	0	0	0	0	2	100%	
	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi pembelajaran	0	0	0	1	1	90%	
	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik	0	0	0	2	0	80%	
	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga	0	0	0	2	0	80%	
Eksplorasi keterampilan proses sains	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam	0	0	0	1	1	90%	90%

	kehidupan sehari-hari							
	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga	0	0	0	1	1	90%	
Rata - rata								86%

Jumlah responden : 2 dosen

Skor maksimal : $2 \times 5 = 10$

Lampiran 10

REKAPITULASI DATA HASIL VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Indikator	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian					Skor item	Skor indikator
		1	2	3	4	5		
Isi Media	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik	0	0	0	2	1	87%	84%
	Media miniatur dapat menjelaskan konsep dalam Rangkaian listrik Rumah tangga	0	0	1	1	1	80%	
	Media pembelajaran dapat membuat siswa saling toleransi dan kerjasama dalam kelompok	0	0	1	2	0	73%	
	Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati antara siswa didalam kelompok	0	0	1	2	0	73%	
	Media pembelajaran dapat membuat siswa lebih mudah memahami daya, energi, dan tarif listrik.	0	0	0	0	3	100%	
	Mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi materi pelajaran yang disajikan teks atau disajikan secara verbal.	0	0	0	1	2	93%	
Desain	Media pelajaran berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa	0	0	0	2	1	87%	91%

untuk interaktif lebih aktif dalam pembelajaran							
Miniatur berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung atau konkrit bagi siswa	0	0	0	1	2	93%	
Membangkitkan keinginan dan minat siswa yang baru	0	0	1	1	1	80%	
Mengarahkan siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik	0	0	0	1	2	93%	
Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik dan Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar siswa	0	0	0	0	3	100%	
Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman, dan praktis untuk peserta didik	0	0	0	1	2	93%	
Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi	0	0	0	1	2	93%	
Rata - rata							88%

Jumlah responden : 3 dosen

Skor maksimal : $3 \times 5 = 15$

Lampiran 11

REKAPITULASI DATA HASIL VALIDASI GURU FISIKA

Indikator	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian					Skor item	Skor indikator
		1	2	3	4	5		
Kesesuaian isi (content)	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai	0	0	0	2	3	92%	94%
	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan	0	0	0	1	4	96%	
Kesesuaian konsep	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya	0	0	0	1	4	96%	90%
	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik	0	0	0	2	3	92%	
	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi pembelajaran	0	0	0	3	2	88%	
	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik	0	0	0	1	4	96%	
	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga	0	0	0	5	0	80%	
Isi Media	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif	0	0	1	0	4	92%	90%

	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik	0	0	0	3	2	88%	
Desain	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi	0	0	0	2	3	92%	88%
	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman dan praktis untuk peserta didik	0	0	0	4	1	84%	
	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung/konkrit bagi siswa	0	0	0	3	2	88%	
	Media miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik	0	0	0	3	2	88%	
	Dapat digunakan oleh guru untuk pembelajaran di kelas	0	0	0	3	2	88%	
Eksplorasi keterampilan proses sains	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari	0	0	0	4	1	84%	86%
	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga	0	0	0	3	2	88%	
Rata - rata								90%

Jumlah responden : 5 guru

Skor maksimal : $5 \times 5 = 25$

Lampiran 12

REKAPITULASI DATA HASIL VALIDASI UJI COBA SISWA

Indikator	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian					Skor item	Skor indikator
		1	2	3	4	5		
Buku petunjuk penggunaan alat	Buku panduan dapat membantu dalam menggunakan media pembelajaran	0	0	6	63	100	91%	84%
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	1	0	10	116	42	83%	
	Sudah sesuai dengan EYD	0	1	35	103	30	79%	
	Urutan langkah-langkah pada buku petunjuk sudah sistematis	0	1	22	82	64	85%	
	Gambar yang terdapat pada buku petunjuk sudah sistematis	0	1	19	88	61	85%	
	Pada bagian prosedur percobaan pada buku petunjuk mudah dimengerti	0	3	28	87	51	82%	
Media pembelajaran	Media pembelajaran menarik	1	0	8	65	95	90%	81%
	Media pembelajaran tidak permanen	2	5	66	75	21	73%	
	Media pembelajaran aman digunakan (tidak membahayakan)	0	3	61	58	47	78%	

	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien	0	3	31	82	53	82%	
	Media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum ktsp	0	0	10	11 7	42	84%	
Rata – rata								83%

Jumlah responden : 169 siswa

Skor maksimal : $169 \times 5 = 845$

Lampiran 13

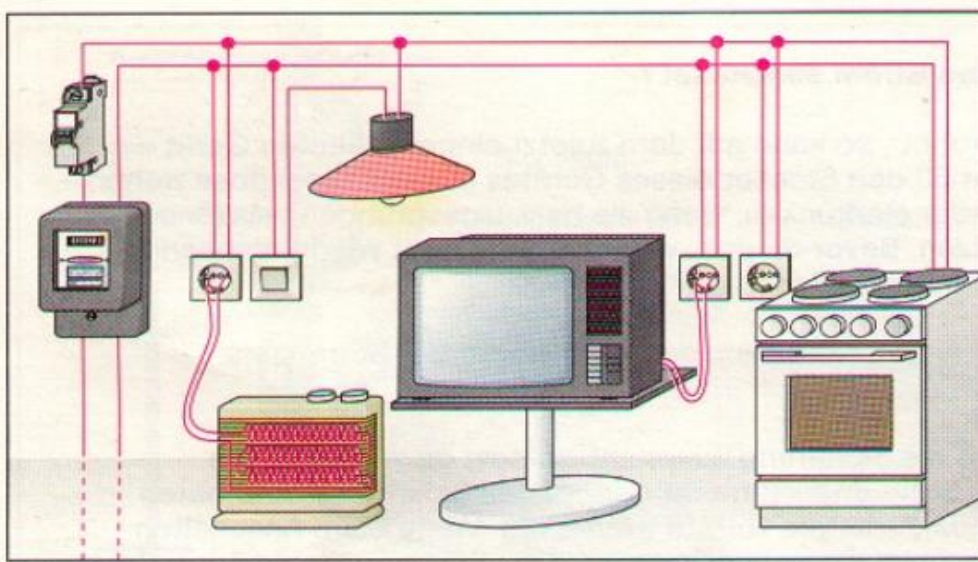
BUKU PETUNJUK PENGGUNAAN ALAT

Buku Petunjuk Penggunaan Alat

Eksperimen Daya dan Energi Listrik Miniatur

Sistem Listrik Rumah Tangga

Untuk SMA kelas X



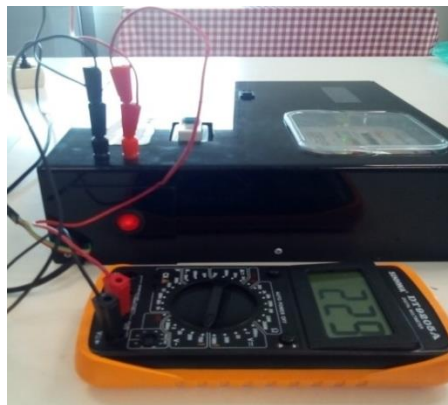
Daftar isi	2
A. Petunjuk Keselamatan Penggunaan Alat	3
B. Alat dan Bahan	5
C. Kegiatan Percobaan 1 (Energi dan Daya Listrik)	7
D. Kegiatan Percobaan 2 (Tegangan dan Arus total)	12

A. Petunjuk Keselamatan Penggunaan Alat :

1. Letakkan alat di tempat yang datar
2. Gunakan sandal atau sepatu
3. Tegangan sumber yang digunakan pada media pembelajaran (alat peraga) adalah tegangan AC 220 Volt.
4. Putuskan tegangan pada saat merangkai



5. Baca dan ikuti setiap petunjuk di media pembelajaran
6. Periksakan terlebih dahulu pemasangan kabel kepada Guru sebelum di uji coba
7. Pada saat penyambungan kabel instalasi listrik, media pembelajaran (alat peraga) dipastikan dalam kondisi mati.
8. Pada kutub alat ukur dihubungkan sesuai dengan pemasangan instalasi listrik, seperti :
 - Voltmeter dihubungkan secara paralel







- Amperemeter dihubungkan secara seri



9. Pada penyambungan rangkaian instalasi, apabila jumper dengan lubang jumper tidak sesuai ukuran, jangan terlalu dipaksakan karena dapat merusak komponen-komponen instalasi listrik dan alat ukur yang terpasang pada media pembelajaran (alat peraga)
10. Lamanya waktu penggunaan beban listrik (lampu, kipas angin) dapat mempengaruhi besarnya energi listrik yang terbaca
11. Matikan dan lepaskan sumber tegangan pada media pembelajaran setelah praktikum selesai.

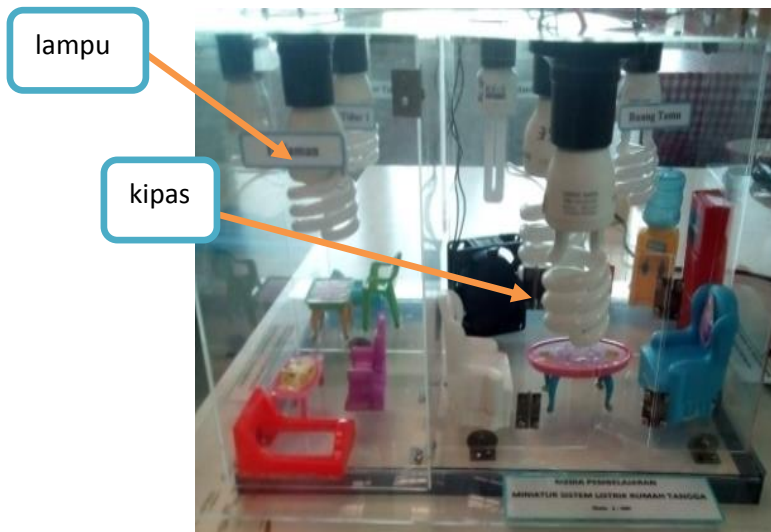
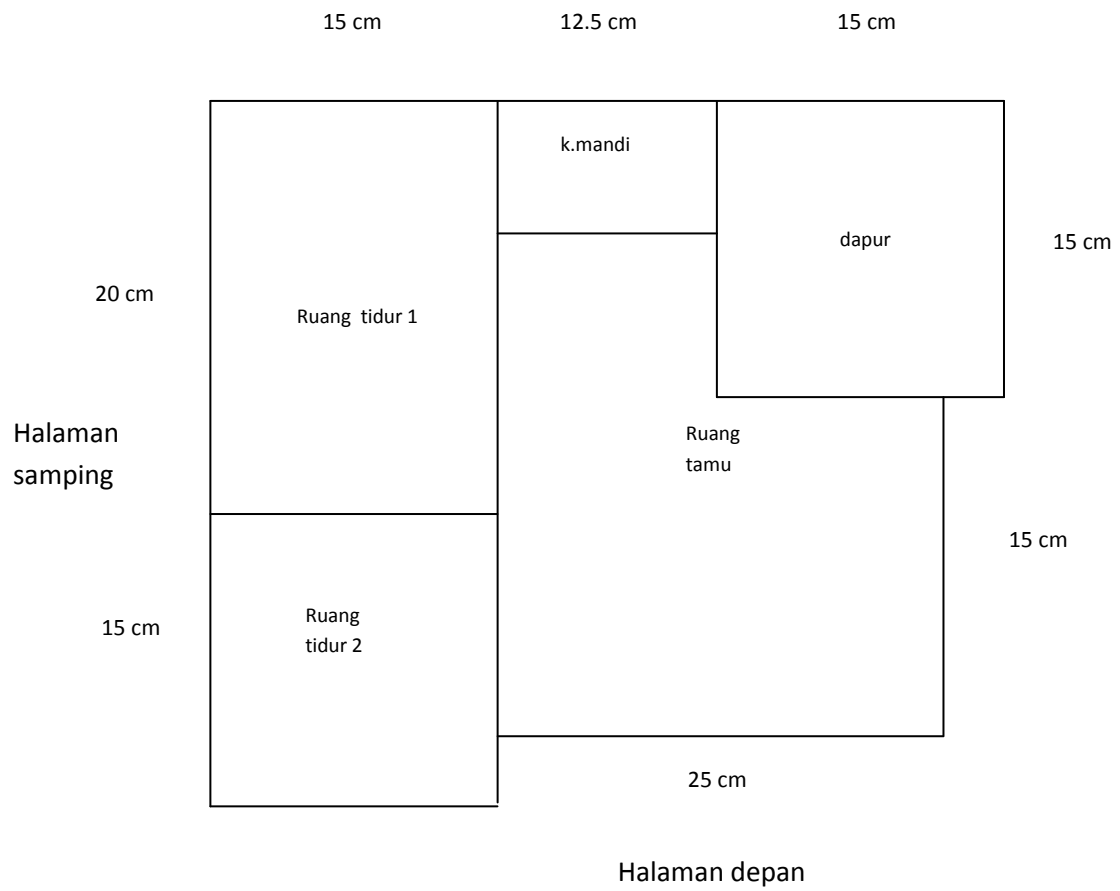
B. Alat dan Bahan

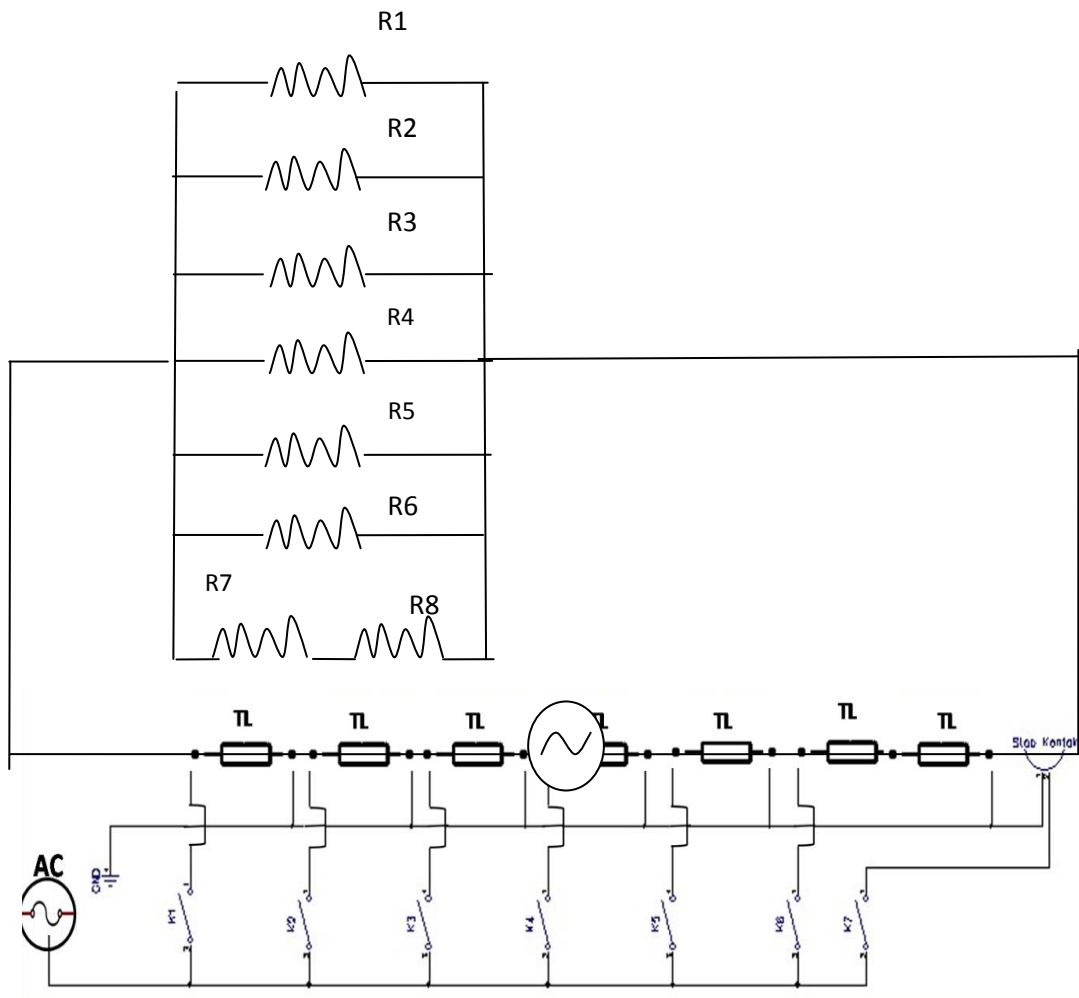
No	Nama Alat dan Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1	<p>Rangkaian listrik Rumah tangga dan peralatan listrik</p> 	<p>Rumah memiliki luas 1219 cm^2 dan dilengkapi dengan rangkaian listrik yang dirangkai secara paralel.</p> <p>Selain itu dilengkapi juga dengan lampu berdaya 10 watt, 15 watt, 20 watt dan 25 watt, dan kipas 18 watt</p>	<p>Rangkaian listrik adalah kumpulan elemen dan komponen listrik yang saling berkaitan.</p> <p>Peralatan listrik sebagai beban yang digunakan dalam rangkaian listrik</p>
2	<p>Stopwatch</p> 	<p>Dengan ketelitian 0.05 sekon</p>	<p>Alat pengukur waktu.</p>
3	<p>kWh meter</p> 	<p>Dengan 230 v 5(40)A 50 Hz 4,8 kHz</p>	<p>Alat yang digunakan oleh PLN untuk menghitung besar daya yang dipakai konsumen.</p>
4	<p>2 Multimeter</p>	<p>Dengan</p>	<p>Alat ukur untuk :</p>

		ketelitian 0.001 volt dan 0.05 mA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengukur tegangan ○ Mengukur arus ○ Mengukur tahanan (Ohm)
5	Mcb (Mini circuit breker) 	Tegangan dalam operasi MCB yaitu 230 v atau 400 v Arus dari MCB sebesar 6 A Daya listrik PLN 1300VA	Membatasi arus sekaligus sebagai pengaman dalam suatu instalasi listrik.
6	Display 	Berukuran 3x9cm	Alat yang digunakan untuk menampilkan energi dan tarif listrik

C. Kegiatan Percobaan 1

93





Energi dan Daya Listrik

Tujuan Percobaan :

Menentukan daya dan energi listrik yang digunakan

Alat dan Bahan :

1. Rangkaian listrik rumah tangga dan peralatan listrik
2. Stopwatch
3. kWh meter

Prosedur Percobaan :

Persiapan :

1. Siapkan alat dan bahan praktek
2. Cek terlebih dahulu alat dan peralatan yang ingin digunakan

3. Lakukan pengecekan awal alat

Perhatikan perhitungan daya dan energi listrik berikut:

1). Lampu Ruang Tidur 1

Daya (P) yang digunakan adalah 20 watt

Maka Energi yang digunakan dalam Kwh adalah :

(1)
$$W = P \times t$$

Keterangan :

W = Energi listrik (kWh)

P = Daya listrik (watt)

t = Waktu penggunaan listrik (sekon)

Energi yang digunakan :

$$W = 20 \text{ watt} \times \frac{1}{30} \text{ jam}$$

$$= 0.666 \text{ wh} = 0.666 : 1000 = 0.0006 \text{ kWh}$$

- ✚ Catat hasil perhitungan diatas kedalam tabel pengecekan awal alat
- ✚ Nyalakan lampu ruang tidur 1 bersamaan dengan menyalakan stopwatch
- ✚ Setelah 2 menit , matikan stopwatch dan lampu .
- ✚ Lihat dan catat energi listrik (kWh) yang tertera pada display alat (K) di tabel pengamatan .
- ✚ Reset energi listrik (K) yang tertera di display alat

Sekarang kalian coba pada ruang tamu dengan cara yang dicontohkan diatas! jika hasil perhitungan dan pengukuran kalian tepat maka alat siap digunakan.

2). Lampu ruang tamu

Daya (P) yang digunakan adalah 25 watt

Maka energi yang digunakan dalam Kwh adalah :

$$W = 25 \text{ watt} \times \frac{1}{30} \text{ jam}$$

$$= \dots \text{ wh} = \dots : 1000 = \dots \text{ kWh}$$

Ayo Kita ukur dengan alat !

Perc-	Alat Listrik	Daya listrik (watt)	Waktu pemakaian (jam)	Energi Listrik (Kwh)	
				perhitungan	Pengukuran
1	Lampu Ruang tidur 1	20 watt	2 menit=1/30 jam	0.0006	0.0006
2	Lampu Ruang tamu	25 watt	2 menit=1/30 jam		

Jika hasilnya sama maka alat siap untuk digunakan.

Percobaan :

1. Lakukan percobaan sesuai tabel pengamatan
2. Nyalakan lampu pada kamar 1 dan 2 bersamaan dengan menyalakan stopwatch selama 2 menit
3. Setelah 2 menit , matikan stopwatch dan lampu .
4. Hitung daya total (watt) pada lampu sesuai yang tertera pada lampu di setiap ruangan.
5. Lihat dan catat energi listrik (kWh) yang tertera pada display alat (K) di tabel pengamatan .
6. Lihat dan catat tarif listrik ketika Rp.890/kWh (T1) dan Rp.1330/kWh (T2) yang tertera pada display alat (T1 dan T2) di tabel pengamatan.
7. Reset energi listrik (K) dan tarif listrik (T) yang tertera di display alat
8. Ulangi langkah 1-7 sesuai tabel pengamatan
9. Setelah pengamatan selesai putuskan tegangan

Tabel Pengamatan :

No	Alat listrik	Daya listrik (watt)	Waktu (jam)	Energi listrik (kWh)		Tarif listrik (T1danT2)	
				perhitungan	pengukuran	Rp.890/ kWh	Rp.1330/ kWh
1	Lampu kamar saja (1dan2)						
2	Kipas dan ruang tamu						
3	Lampu dapur dan kamar mandi						
4	Lampu halaman						
5	Semua lampu di setiap ruangan dan kipas						

D. Kegiatan Percobaan 2 :

Arus dan Tegangan Total

Tujuan Percobaan :

Menentukan Tegangan dan Arus Total

Alat dan Bahan :

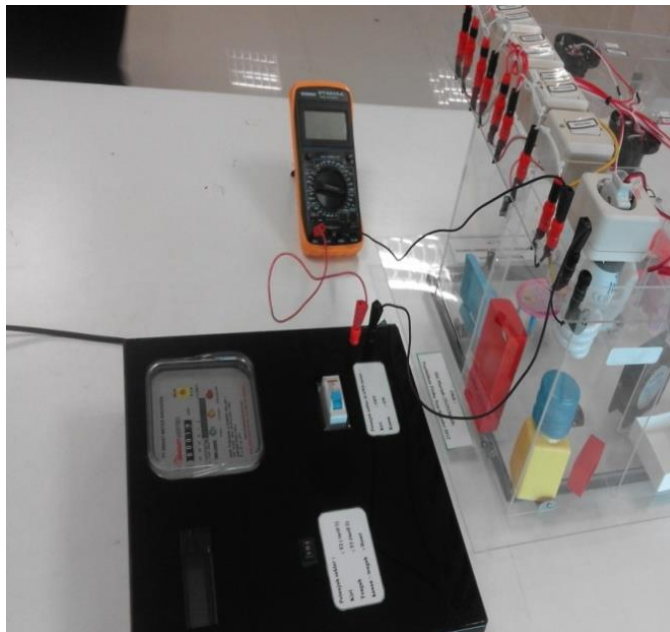
1. Rangkaian listrik rumah tangga dan peralatan listrik
2. Multimeter
3. kWh meter

Prosedur Percobaan :

Persiapan :

1. Siapkan alat dan bahan praktek
2. Dalam keadaan alat tidak sedang menyala, Rangkailah alat dan multimeter dengan sesuai.

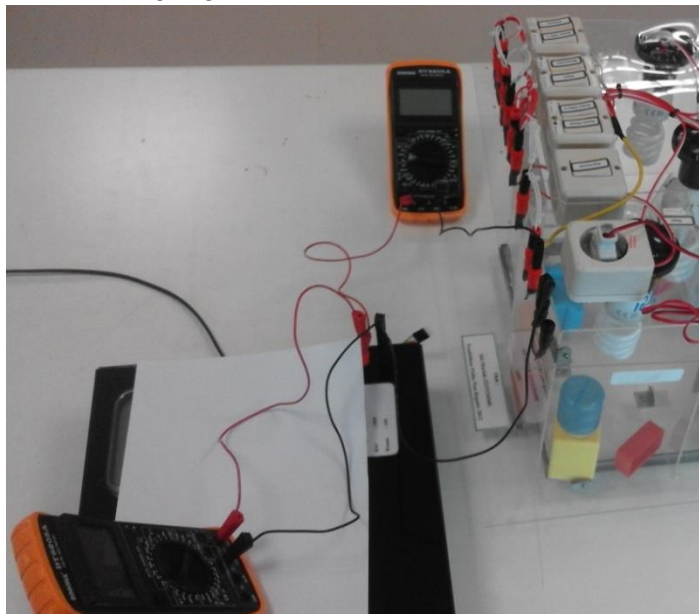
Arus



Tegangan



Arus dan tegangan



3. Perhatikan dan periksakan dahulu kepada Guru sebelum dinyalakan ke sumber listrik
 4. Lakukan pengecekan awal alat
- Perhatikan perhitungan tegangan arus listrik berikut:

Lampu Ruang Tamu

Maka daya yang digunakan adalah :

$$P = V \times I \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

P = Daya listrik (watt)

V = Tegangan listrik (volt)

I = Arus listrik (Ampere)

- ✚ Nyalakan lampu ruang tamu
- ✚ Catat arus total dan tegangan total yang tertera pada multimeter di tabel pengamatan
- ✚ Matikan semua lampu terlebih dahulu

Sekarang kalian coba pada ruangan ruang tidur 2 dengan cara yang dicontohkan diatas! jika hasil perhitungan dan pengukuran kalian tepat maka alat siap digunakan.

Ayo Kita ukur dengan alat !

Perc-	Alat Listrik	Tegangan listrik (v)	Arus listrik (A)
1	Lampu Ruang tamu	216	0,105
2	Lampu kamar tidur 2	217	0.067

jika hasil pengukuran kalian tepat maka alat siap digunakan.

Prosedur Percobaan :

Percobaan :

1. Lakukan percobaan sesuai tabel data pengamatan
2. Nyalakan lampu pada kamar 1 dan 2
3. Catat arus total dan tegangan total yang tertera pada multimeter di tabel pengamatan
4. Matikan semua lampu terlebih dahulu
5. Ulangi langkah 1-4 sesuai dengan tabel data
6. Setelah pengamatan selesai putuskan tegangan

Tabel Pengamatan :

No	Alat listrik	Arus Total (A)	Tegangan total (V)	Daya listrik (watt)
1	Lampu kamar saja (1 dan 2)			
2	Kipas dan ruang tamu			
3	Lampu dapur dan kamar mandi			
4	Lampu halaman			
5	Semua lampu di setiap ruangan dan kipas			

Kesimpulan :

Dalam rangkaian seri jika 1 lampu di matikan maka akan mati semua karena :

- rangkaiannya terputus,
- Jika kawat pijar dalam bola lampu padam, rangkaian tidak lengkap lagi (berakibat pada kondisi rangkaian terbuka) dan bola lampu kedua akan padam juga. Hal ini merupakan ciri umum dari sebuah rangkaian terbuka, seluruh peralatannya menjadi tidak berfungsi .
- Rangkaian seri memiliki arus yang sama pada kedua lampu tersebut karena jumlah muatan yang melewati R7 pasti juga melewati R8 .

Lampiran 14

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Listrik dinamis
 Pertemuan / waktu : Pertama / 2x45 menit

A. Standar Kompetensi

5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

B. Kompetensi Dasar

5.2 Mengidentifikasi penerapan listrik AC dan DC dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Memahami rangkaian listrik didalam rumah
2. Menunjukkan penerapan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengidentifikasi penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari.
4. Menghitung dan mengukur daya dan energi listrik

D. Tujuan

1. Setelah memahami demonstrasi, siswa dapat memahami rangkaian listrik didalam rumah
2. Setelah memahami demonstrasi, siswa dapat menunjukkan penerapan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari.
3. Setelah memahami demonstrasi, siswa dapat mengidentifikasi penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari.
4. Setelah memahami demonstrasi, siswa dapat menghitung daya dan energi listrik

A. Materi

Arus listrik AC

Tegangan listrik bolak-balik pada rumah-rumah dipasang secara paralel dengan tujuan untuk memperoleh tegangan yang sama. Arus dan tegangan

bolak-balik yaitu arus dan tegangan listrik yang arahnya selalu berubah-ubah secara kontinu/periodik.

B. Metode Pembelajaran :

Demonstrasi

Eksperimen

C. Sumber, Alat dan Bahan Pembelajaran

Sumber : Buku petunjuk penggunaan alat

Alat dan Bahan : Papan tulis, Rangkaian listrik rumah tangga, Multimeter, kwh meter, stowatch.

D. Rincian Kegiatan Pembelajaran Siswa

Kegiatan	Waktu
<p>1.Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, dan mempersiapkan Siswa untuk belajar dengan mengawalinya dengan berdoa. • Menyampaikan indikator dan kompetensi yang diharapkan • Guru menginformasi- kan kepada Siswa tentang materi apa yang akan disampaikan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada Siswa • Guru membimbing Siswa dalam pembentukan kelompok. • Apersepsi dan motivasi Sebelum Guru melanjutkan kegiatan eksperimen, Guru mencoba menggali pengetahuan awal siswa dan memberikan ilustrasi kepada Siswa tentang kebutuhan manusia akan energy listrik, terutama listrik AC. Kemudian Guru mengajukan pertanyaan: Apa yang yang dimaksud dengan listrik AC? <p>Guru kembali mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengajak Siswa lebih bersemangat</p>	<p>10 menit</p>

<p>untuk memulai pembelajaran dengan pertanyaan: Apakah ciri arus listrik searah? Sebutkan sumber arus listrik bolak-balik?</p>	
<p>2.Kegiatan inti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan Buku petunjuk penggunaan Alat yang di sediakan kepada setiap kelompok. • Mengingatkan dan menekankan pentingnya keselamatan kerja dan prinsip kerja penggunaan Multimeter • Guru memperagakan cara menggunakan media pembelajaran sistem listrik rumah tangga dalam rangkaian bolak balik • Memberikan kesempatan kepada perwakilan tiap kelompok untuk mengukur daya, energi, dan tarif listrik arus bolak-balik dengan menggunakan sistem listrik rumah tangga. • Peserta didik (dibimbing oleh Guru) mencatat hasil eksperimen kedalam tabel pengamatan dalam bukuetunjuk penggunaan alat. 	70 menit
<p>3.Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama dengan Siswa menyimpulkan seluruh kegiatan yang sudah dilakukan. • Guru memberi kesimpulan akhir • Guru memberikan tema kegiatan minggu depan • Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa. 	10 menit

Penilaian

1. Mekanisme dan prosedur
Penilaian dilakukan dari proses . Penilaian proses dilakukan melalui observasi langsung terhadap siswa.
2. Aspek dan instrumen penilaian
Instrumen observasi menggunakan lembar pengamatan.
3. Contoh instrumen (Terlampir)

Lampiran 15

DOKUMENTASI



Validasi guru fisika



Validasi guru fisika



Validasi guru fisika



Uji coba siswa



Uji coba siswa



Uji coba siswa



Uji coba siswa



Uji coba siswa



Uji coba siswa

Lampiran 16

HASIL KUISIONER AHLI MEDIA

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : *Senin / 25 April 2016*Nama Lengkap : *Wan. S*

Indikator		No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
				1	2	3	4	5
Isi Media	Menyajikan dan membantu	1	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik					✓
	Mengingat informasi kepada siswa	2	Media miniatur dapat menjelaskan konsep dalam Rangkaian listrik Rumah tangga			✓		
	Menggugah emosi dan sikap siswa	3	Media pembelajaran dapat membuat siswa saling toleransi dan kerjasama dalam kelompok				✓	
		4	Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati antara siswa didalam kelompok				✓	
	Membantu siswa-siswa yang lemah membaca	5	Media pembelajaran dapat membuat siswa lebih mudah memahami daya, energi, dan tarif listrik.					✓
		6	Mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami				✓	

			isi materi pelajaran yang disajikan teks atau disajikan secara verbal.					
Desain	Membangkitkan siswa dan Memotivasi minat atau tindakan,	7	Media pelajaran berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif dalam pembelajaran					✓
		8	Miniatur berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung atau konkrit bagi siswa					✓
		9	Membangkitkan keinginan dan minat siswa yang baru					✓
	Mengarahkan perhatian siswa	10	Mengarahkan siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik				✓	
		11	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik dan Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar siswa					✓
	Memberi intruksi pada siswa	12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman, dan praktis untuk peserta didik				✓	
		13	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi					✓

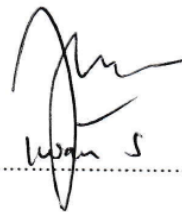
Tambahkan pendapat dan saran

- hitungan konseptual perlu disertakan vth mengkonfirmasi data dari alat.!
- membuat spek alat + buku manual nya!

Skor instrumen penilaian

Jakarta,

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1


(.....)

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Jumat 104 Maret 2016

Nama Lengkap : Deshita

Indikator		No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
				1	2	3	4	5
Isi Media	Menyajikan dan membantu	1	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik				✓	
	Mengingat informasi kepada siswa	2	Media miniatur dapat menjelaskan konsep dalam Rangkaian listrik Rumah tangga				✓	
	Menggugah emosi dan sikap siswa	3	Media pembelajaran dapat membuat siswa saling toleransi dan kerjasama dalam kelompok			✓		
		4	Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati antara siswa didalam kelompok			✓		
	Membantu siswa-siswa yang lemah membaca	5	Media pembelajaran dapat membuat siswa lebih mudah memahami daya, energi, dan tarif listrik.					✓
		6	Mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami					✓

			isi materi pelajaran yang disajikan teks atau disajikan secara verbal.					
Desain	Membangkitkan siswa dan Memotivasi minat atau tindakan,	8	Media pelajaran berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif dalam pembelajaran				✓	
		9	Miniatur berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung atau konkrit bagi siswa					✓
		10	Membangkitkan keinginan dan minat siswa yang baru				✓	
	Mengarahkan perhatian siswa	11	Mengarahkan siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik					✓
		12	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik dan Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar siswa					✓
	Memberi intruksi pada siswa	13	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman, dan praktis untuk peserta didik					✓
		14	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi					✓

Tambahan pendapat dan saran

Sebaiknya ada rangkaian barakel dan pengaliran kuat arus dan tegangan total yg digunakan. Jaminan atau bagian rangkaian yg terbuka, best port utk kebutuhan dan keperluan.

Skor instrumen penilaian

Jakarta, 04 Maret 2016

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1



(.....Desmita.....)

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : *Senin / 25 April 2016*
 Nama Lengkap : *Dewi Muliyati*

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
			1	2	3	4	5
Isi Media	1	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik				✓	
	2	Media miniatur dapat menjelaskan konsep dalam Rangkaian listrik Rumah tangga					✓
	3	Media pembelajaran dapat membuat siswa saling toleransi dan kerjasama dalam kelompok				✓	
		Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati antara siswa didalam kelompok				✓	
	5	Media pembelajaran dapat membuat siswa lebih mudah memahami daya, energi, dan tarif listrik.					✓
		6	Mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami				

			isi materi pelajaran yang disajikan teks atau disajikan secara verbal.						
Desain	Membangkitkan siswa dan Memotivasi minat atau tindakan,	7	Media pelajaran berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif dalam pembelajaran					✓	
		8	Miniatur berupa miniatur Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung atau konkrit bagi siswa					✓	
		9	Membangkitkan keinginan dan minat siswa yang baru				✓		
Mengarahkan perhatian siswa		10	Mengarahkan siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan penggunaan listrik AC, daya, energi, dan tarif listrik						✓
		11	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik dan Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar siswa						✓
Memberi intruksi pada siswa		12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman, dan praktis untuk peserta didik						✓
		13	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi						✓

Tambahan pendapat dan saran

Perbaiki Buku Petunjuk Penggunaan Alat.
Bedakan Buku petunjuk & UKS.

Skor instrumen penilaian

Jakarta, 25 April 2016

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Dewi M.

(Dewi M.)

Lampiran 17

HASIL KUISIONER AHLI MATERI

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu, 15

Nama Lengkap : Umiah

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai				✓	
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan				✓	
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya				✓	
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik					✓
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi					✓

		pembelajaran					
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik				✓	
	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga				✓	
Eksplorasi keterampilan proses sains	8	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari				✓	
	9	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga				✓	


Tambahan pendapat dan saran

*> Buat rangkaian Seri, Campuran Seri Paralel
 *> Tarif / kWh sebanding dg PLN
 *> Penamaan ruang² lebih jelas

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Jakarta,


 (.....Umiati.....)

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu / 24 Februari 2016

Nama Lengkap : Riser Fahdiran

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai				✓	
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan				✓	
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya					✓
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik					✓
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi				✓	

		pembelajaran					
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik				✓	
	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga				✓	
Eksplorasi keterampilan proses sains	8	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari					✓
	9	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga					✓

Tambahan pendapat dan saran

• Cek LKS

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Jakarta, 24 Februari 2016



(Riser Fahdian...)

Lampiran 18

HASIL KUISIONER GURU FISIKA

LEMBAR VALIDASI GURU FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu, 27 April 2016
 Nama Lengkap : Dr. Usaepudin . M. Pd .

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai				✓	
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan					✓
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya				✓	
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik					✓
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi				✓	

		pembelajaran						
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik					✓	
	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga					✓	
Isi Media	8	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif			✓			
	9	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik						✓
Desain	10	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi						✓
	11	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman dan praktis untuk peserta didik					✓	
	12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung/konkrit bagi siswa					✓	
	13	Media miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik					✓	
	14	Dapat digunakan oleh guru untuk					✓	

		pembelajaran di kelas					
Eksplorasi keterampilan proses sains	15	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari				✓	
	16	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga				✓	

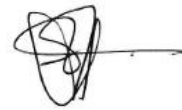
Tambahan pendapat dan saran

- di rangkai sistem listrik di tempat kan
 sesuai dgn situasi tempat, tidak satu tempat
 - tabel palapan 2,5 mm x 4, Saklar 1,5 mm² x 2

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Bogor,



Dr. U Saepudin Jember Mpa
 146701312998831003

LEMBAR VALIDASI GURU FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu, 27 April 2016

Nama Lengkap : Soletih

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai					✓
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan				✓	
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya					✓
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik					✓
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi				✓	

		pembelajaran						
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik						✓
	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga				✓		
Isi Media	8	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif						✓
	9	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik						✓
Desain	10	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi						✓
	11	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman dan praktis untuk peserta didik						✓
	12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung/konkrit bagi siswa				✓		
	13	Media miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik				✓		
	14	Dapat digunakan oleh guru untuk						

		pembelajaran di kelas						✓
Eksplorasi keterampilan proses sains	15	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari						✓
	16	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga					✓	

Tambahan pendapat dan saran

Model dan desain sudut bagun hanya kalau dilihat dari estetis antara Perpaduan tata ruang dengan Lampu yang sebenarnya kurangnya desain tapi secara teknik sudut bagun

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Bogor
Jakarta, 27-4-2016


(.....)

LEMBAR VALIDASI GURU FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu, 27 April 2016

Nama Lengkap : Rr. Atrina I.D. Spd.

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai					✓
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan					✓
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya					✓
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik				✓	
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi					✓

		pembelajaran					
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik					✓
	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga				✓	
Isi Media	8	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif					✓
	9	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik				✓	
Desain	10	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi					✓
	11	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman dan praktis untuk peserta didik				✓	
	12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung/konkrit bagi siswa					✓
	13	Media miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik					✓
	14	Dapat digunakan oleh guru untuk				✓	

		pembelajaran di kelas					
Eksplorasi keterampilan proses sains	15	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari				✓	
	16	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga					✓

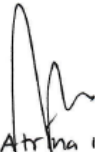
Tambahan pendapat dan saran

- secara teknis sudah bagus dan memadai sesuai KD
- model dan desain bagus
- untuk ukuran ^{ruang} lebih & perhatikan perbandingannya.

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Jakarta,
Bogor, 27 April 2016


(Rr Atrina Ld S Pd)
NIP 196908141492012001

LEMBAR VALIDASI GURU FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu, 27 April 2016

Nama Lengkap : Iyan Sopian, S.Pd.

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai				✓	
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan					✓
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya					✓
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik					✓
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi					✓

		pembelajaran						
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik						✓
	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga					✓	
Isi Media	8	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif						✓
	9	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik					✓	
Desain	10	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi					✓	
	11	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman dan praktis untuk peserta didik					✓	
	12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung/konkrit bagi siswa					✓	
	13	Media miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik					✓	
	14	Dapat digunakan oleh guru untuk					✓	

		pembelajaran di kelas					
Eksplorasi keterampilan proses sains	15	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari				✓	
	16	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga					✓

Tambahan pendapat dan saran

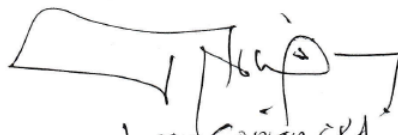
- Visualisasi tambahan seperti denah, bentuk rumah sebelum & buken langsung seperti contoh / display.
- skema / denah rangkaian listrik harus lebih jelas dan sesuai dengan miniatur maket.

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Jakarta,

Bogor, 27/4/2016


Iyan Sopian, S.Pd.

LEMBAR VALIDASI GURU FISIKA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Senin / 01 Mei 2016

Nama Lengkap : M.T. Arief Wanda, S.Pd

Indikator	No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
			1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Media pembelajaran berupa Sistem listrik Rumah tangga sesuai dengan SK, KD dan indicator yang ingin dicapai					✓
	2	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan pengamatan					✓
Kesesuaian konsep	3	Miniatur sebagai media visual yang dikembangkan untuk memvisualisasi kondisi dan situasi yang sebenarnya					✓
	4	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga lebih mudah dalam menyampaikan konsep listrik AC, daya dan energi listrik				✓	
	5	Media miniatur pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan pesan dan materi				✓	

		pembelajaran						
	6	Media miniatur pembelajaran visual yang menggambarkan penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik						✓
	7	Dapat mengamati prinsip kerja miniatur Sistem listrik Rumah tangga					✓	
Isi Media	8	Media miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga memotivasi siswa untuk interaktif lebih aktif						✓
	9	Media miniatur dapat menjelaskan konsep penggunaan listrik AC serta daya dan energi Listrik					✓	
Desain	10	Miniatur Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan sebagai alat demonstrasi					✓	
	11	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga dapat digunakan dengan mudah, aman dan praktis untuk peserta didik					✓	
	12	Miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain dapat memberikan pengalaman langsung/konkrit bagi siswa						✓
	13	Media miniatur miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga di desain lebih menarik						✓
	14	Dapat digunakan oleh guru untuk						✓

		pembelajaran di kelas					
Eksplorasi keterampilan proses sains	15	Dapat mengamati hubungan daya dan energi listrik serta penggunaan listrik AC dalam kehidupan sehari-hari				✓	
	16	Dapat mengomunikasikan prinsip kerja miniatur berupa Sistem listrik Rumah tangga				✓	

Tambahan pendapat dan saran

Media pembelajaran ini sangat berguna dan dapat memberikan penyulaman belajar kepada siswa dan baik sekali untuk diperbanyak. Agar memudahkan siswa ber eksperimen sendiri.

Skor instrumen penilaian

Bogor, 01 Mei 2016

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1



(M.T. ARIEFWANDA, S.Pd.)

Lampiran 19

HASIL KUISIONER UJI COBA SISWA

LEMBAR UJI COBA SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu 18 Mei 2016

Nama Lengkap : M. Alif Mudzahid

A. Buku petunjuk penggunaan alat

No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Buku panduan dapat membantu dalam menggunakan media pembelajaran				✓	
2	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti				✓	
3	Sudah sesuai dengan EYD				✓	
4	Urutan langkah-langkah pada buku petunjuk sudah sistematis				✓	
5	Gambar yang terdapat pada buku petunjuk sudah sistematis				✓	
6	Pada bagian prosedur percobaan pada buku petunjuk mudah dimengerti			✓		

B. Media pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Media pembelajaran menarik				✓	
2	Media pembelajaran tidak permanen				✓	
3	Media pembelajaran aman digunakan (tidak membahayakan)			✓		
4	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien				✓	
5	Media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum ktsp				✓	


Tambahan pendapat dan saran

Belajar menggunakan alat membuat lebih cepat mengerti

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Bogor, 18 Mei 2016


 (.....)
 M. AUF. M

LEMBAR UJI COBA SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu, 18 Mei 2016

Nama Lengkap : Mira Zahwa.

A. Buku petunjuk penggunaan alat

No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Buku panduan dapat membantu dalam menggunakan media pembelajaran					✓
2	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti				✓	
3	Sudah sesuai dengan EYD				✓	
4	Urutan langkah-langkah pada buku petunjuk sudah sistematis				✓	
5	Gambar yang terdapat pada buku petunjuk sudah sistematis					✓
6	Pada bagian prosedur percobaan pada buku petunjuk mudah dimengerti					✓

B. Media pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Media pembelajaran menarik					✓
2	Media pembelajaran tidak permanen				✓	
3	Media pembelajaran aman digunakan (tidak membahayakan)				✓	
4	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien				✓	
5	Media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum ktsp				✓	

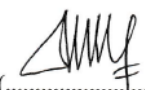
Tambahan pendapat dan saran

Sering-sering seperti ini ya kak :D
Cepat mengerti, menarik, dan
Menyenangkan.

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Bogor, 18 Mei 2016


(.....)

LEMBAR UJI COBA SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Rabu, 18 Mei 2016

Nama Lengkap : Amara Septa Destiana

A. Buku petunjuk penggunaan alat

No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Buku panduan dapat membantu dalam menggunakan media pembelajaran				✓	
2	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti				✓	
3	Sudah sesuai dengan EYD				✓	
4	Urutan langkah-langkah pada buku petunjuk sudah sistematis				✓	
5	Gambar yang terdapat pada buku petunjuk sudah sistematis				✓	
6	Pada bagian prosedur percobaan pada buku petunjuk mudah dimengerti				✓	

B. Media pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Media pembelajaran menarik				✓	
2	Media pembelajaran tidak permanen				✓	
3	Media pembelajaran aman digunakan (tidak membahayakan)			✓		
4	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien			✓		
5	Media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum ktsp				✓	

Tambahkan pendapat dan saran

Menurut saya, Media Pembelajaran yang ini sangat menarik sekali dan menambah wawasan.

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Bogor, 18 Mei 2016



(Amara Septa D.)

LEMBAR UJI COBA SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : Senin, 16 Mei 2016

Nama Lengkap : Muhamad Ramdani

A. Buku petunjuk penggunaan alat

No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Buku panduan dapat membantu dalam menggunakan media pembelajaran					✓
2	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti					✓
3	Sudah sesuai dengan EYD					✓
4	Urutan langkah-langkah pada buku petunjuk sudah sistematis					✓
5	Gambar yang terdapat pada buku petunjuk sudah sistematis					✓
6	Pada bagian prosedur percobaan pada buku petunjuk mudah dimengerti					✓

B. Media pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Media pembelajaran menarik					✓
2	Media pembelajaran tidak permanen					✓
3	Media pembelajaran aman digunakan (tidak membahayakan)					✓
4	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien					✓
5	Media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum ktsp					✓

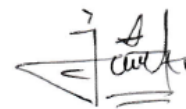
Tambahkan pendapat dan saran

Alat-alatnya sangat menarik untuk dipelajari, membuat penasaran dan mudah dipelajari.

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Bogor, Senin 16 Mei 2016



M. Ramdani

LEMBAR UJI COBA SISWA

Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Miniatur Sistem

Listrik Rumah Tangga Untuk Pembelajaran Fisika Di SMA

Hari/Tanggal : 18 Mei 2016

Nama Lengkap : Cece Suganda

A. Buku petunjuk penggunaan alat

No	Aspek yang dinilai	Tingkat penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Buku panduan dapat membantu dalam menggunakan media pembelajaran					✓
2	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti					✓
3	Sudah sesuai dengan EYD		✓			
4	Urutan langkah-langkah pada buku petunjuk sudah sistematis		✓			
5	Gambar yang terdapat pada buku petunjuk sudah sistematis				✓	
6	Pada bagian prosedur percobaan pada buku petunjuk mudah dimengerti					✓

B. Media pembelajaran

No	Aspek yang dinilai	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Media pembelajaran menarik					✓
2	Media pembelajaran tidak permanen		✓			
3	Media pembelajaran aman digunakan (tidak membahayakan)					✓
4	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien					✓
5	Media pembelajaran sudah sesuai dengan kurikulum ktsp					✓

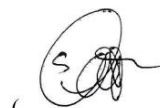
Tambahkan pendapat dan saran

Pembelajarannya mudah di mengerti
Buku pandunya saat jelas dan mudah
di mengerti
Alat - alatnya cukup lengkap

Skor instrumen penilaian

Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Bogor, 18 Mei 2016


(.....)
cece saganda

Lampiran 20

PERHITUNGAN

Daya dan Energi yang didapatkan pada waktu 2 menit

Percobaan ke 1

$$P_t = P_1 + P_2$$

$$= 6.02 + 10.5794 = 16.6 \text{ watt.}$$

$$W = P \times t$$

$$= 15.12 \times \frac{1}{30} = 0.504 \text{ wh} = 0.0006 \text{ kWh}$$

Percobaan ke 2

$$P_t = P_1 + P_2$$

$$= 15 + 10 = 25 \text{ watt}$$

$$W = P \times t$$

$$= 25 \times \frac{1}{30} = 0.8333 \text{ wh} = 0.0008 \text{ kWh}$$

Percobaan ke 3

$$P_t = P_1 + P_2$$

$$= 15 + 20 = 35 \text{ watt}$$

$$W = P \times t$$

$$= 35 \times \frac{1}{30} = 1.1667 \text{ wh} = 0.0012 \text{ kWh}$$

Percobaan ke 4

$$P_t = P_1 + P_2$$

$$= 18 + 25 = 43 \text{ watt}$$

$$W = P \times t$$

$$= 43 \times \frac{1}{30} = 1.4333 \text{ wh} = 0.0014 \text{ kWh}$$

Percobaan ke 5

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7$$

$$= 16.6 + 18 + 25 + 20 + 15 + 10 + 15 = 119.6 \text{ watt}$$

$$W = P \times t$$

$$= 119.6 \times \frac{1}{30} = 3.9866 \text{ wh} = 0.0039 \text{ kWh}$$

Jadi untuk Daya dan Energi berdasarkan perhitungan dan pengukuran adalah:

No	Alat listrik	Ptotal (watt)		t (jam)	W (kWh)	
		Pengukuran	perhitungan		Perhitungan	pengukuran
1	Lampu halaman	15.12	16.6	$\frac{1}{30}$	0.0006	0.0006
2	Lampu dapur dan kamar mandi	22.896	25	$\frac{1}{30}$	0.0008	0.0009
3	Lampu kamar saja (1 dan 2)	32.767	35	$\frac{1}{30}$	0.0012	0.0012
4	Kipas dan ruang tamu	37.107	43	$\frac{1}{30}$	0.0014	0.0016

5	Semua lampu di setiap ruangan dan kipas	104.37	119.6	$\frac{1}{30}$	0.0039	0.0034
---	---	--------	-------	----------------	--------	--------

Tarif listrik per kWh

Percobaan ke 1

Biaya listrik total = jumlah unit pemakaian (W) × biaya per unit pemakaian

$$= 0.0006 \times 890 = \text{Rp. } 0.534,00$$

Percobaan ke 2

Biaya listrik total = jumlah unit pemakaian (W) × biaya per unit pemakaian

$$= 0.0008 \times 890 = \text{Rp. } 0.712,00$$

Percobaan ke 3

Biaya listrik total = jumlah unit pemakaian (W) × biaya per unit pemakaian

$$= 0.0012 \times 890 = \text{Rp. } 1.068,00$$

Percobaan ke 4

Biaya listrik total = jumlah unit pemakaian (W) × biaya per unit pemakaian

$$= 0.0014 \times 890 = \text{Rp. } 1.246,00$$

Percobaan ke 5

Biaya listrik total = jumlah unit pemakaian (W) × biaya per unit pemakaian

$$= 0.0039 \times 890 = \text{Rp. } 3.471,00$$

Jadi untuk tarif atau biaya listrik berdasarkan perhitungan dan pengukuran adalah :

No	Alat listrik	T1(Rp.890/kWh)		T2 (Rp.1330/kWh)	
		Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan
1	Lampu halaman	0.56	0.534	0.83	0.332
2	Lampu dapur dan kamar mandi	0.83	0.712	1.25	1.064
3	Lampu kamar saja (1dan2)	1.11	1.068	1.66	1.596
4	Kipas dan ruang tamu	1.39	1.246	2.08	1.862
5	Semua lampu di setiap ruangan dan kipas	3.62	3.471	5.40	4.921

Lampiran 21

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PEMERINTAH KABUPATEN BOGOR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 CARINGIN
Jl. Mayjen H E Sukma Km 16 Tlp. (0251) 8242246 Caringin Bogor
E-Mail : smancar@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
800/156/Kepegawaian-2016

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Caringin, menerangkan bahwa :

Nama : Siti Mariah
Program Studi : Pendidikan Fisika
No. Registrasi : 3215126568
Fakultas : MIPA
Universitas Negeri Jakarta

Benar telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Caringin pada tanggal 16 dan 18 Mei 2016. Dengan judul **“Pengembangan media pembelajaran berupa miniatur sistem listrik rumah tangga untuk pembelajaran fisika di SMA”**

Demikian surat keterangan ini kami berikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Caringin, 23 Mei 2016
Kepala Sekolah,

Drs. H. Entang Ruslanudin
NIP. 19580806 198403 1 008

Daftar Riwayat hidup



Siti Mariah, lahir di Bogor pada tanggal 03 November 1993. Penulis adalah anak pertama dari empat bersaudara. Saat ini penulis berdomisili di Jl. Mayjen HE.Sukma km 13 Gang.Hj Toha, kp.Cibolang,Des.Teluk pinang, Ciawi-Bogor.

Riwayat Pendidikan. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di SDN 1 Ciawi (2001–2006), SMPN 2 Ciawi (2007–2009), dan SMAN 1 Ciawi (2010–2012). Setelah lulus, pada tahun yang sama penulis melanjutkan kuliah di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta hingga penulisan skripsi ini berlangsung pada akhir Juli 2016.

Pengalaman Organisasi

- ✚ Anggota ROHIS SMP Negeri 2 Ciawi (2008-2009)
- ✚ Anggota ROHIS SMA Negeri 1 Ciawi (2011-2012)
- ✚ Sie kerohanian OSIS di SMAN 1 Ciawi (2011–2012)
- ✚ Staff Biro perkoin BEMJ Fisika UNJ (2013–2014)

Pengalaman Mengajar

- ✚ Privat mata pelajaran Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi jenjang SD, SMP, dan SMA (2012–sekarang)
- ✚ Praktek Keterampilan Mengajar di SMAN 31 Jakarta (September 2014 - November 2014)

Pengalaman Seminar Sebagai Pemakalah

- ✚ Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Sistem Listrik Rumah tangga Untuk Pembelajaran Fisika SMA dalam ajang SNF (Seminar Nasional Fisika) di UNJ (Universitas Negeri Jakarta) pada tahun 2015

Kontak

- ✚ Ponsel : 085693871578
- ✚ E-mail : sitimariah0311@gmail.com