

Peningkatan Pemahaman Materi Fisika Kelistrikan Dan Kemagnetan Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Menggunakan Rangkaian FM Sederhana

Firdaus^{a,1*}, Ratna Dewi^{a,2}, Dikky Chandra^{a,3}, Sri Nita^{a,4}, Nofri Ardi Roza

^a Politeknik Negeri Padang, Padang, Indonesia

¹ firdaus@pnp.ac.id*; ² Ratnadewi@pnp.ac.id; ³ dikky@pnp.ac.id; ⁴ srinita0610@gmail.com; ⁵ nofryardyroza@gmail.com

* Penulis koresponding

INFO ARTIKEL

Tanggal terima :

Tanggal revisi :

Tanggal terbit :

Kata Kunci

Kelistrikan

Kemagnetan

Gelombang Bunyi

Gelombang Elektromagnetik

Magnet

DOI:

ABSTRAK

Rangkaian Frequency Radio (FM) sederhana telah digunakan untuk memberikan pengalaman praktis bagi siswa SMP Negeri 1 Bukittinggi. Modul terdiri dari rangkaian yang mudah dipahami dengan menampilkan bentuk komponen asli pada rangkaian. Siswa telah diberikan materi dan video animasi yang membantu siswa meningkatkan pemahaman dan melakukan aktifitas merakit rangkaian pada papan percobaan (breadboard). Hasil pretest dan posttest kegiatan pengabdian ini telah mampu meningkatkan pemahaman siswa dan ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran fisika terutama materi kelistrikan dan kemagnetan

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



1. Pengenalan

Materi kelistrikan dan kemagnetan adalah salah satu materi yang diajarkan pada pelajaran fisika di sekolah menengah pertama. Metoda pengajaran materi ini secara tradisional adalah dengan metoda pengajaran langsung dimana siswa akan dijelaskan teori dan diperkenalkan rumus matematis terkait materi dan kemudian mengerjakan hitungan dan latihan soal. Dengan metoda ini mahasiswa hanya terlatih kemampuan kognitif, sedangkan pemahaman terhadap materi dirasa masih kurang.

Pengembangan metoda pengajaran kelistrikan dan kemagnetan sudah banyak dilakukan [1]–[4]. Pada [1] dilakukan pengembangan metoda pendidikan untuk pemahaman yang lebih mendalam untuk materi elektrodinamis dimana lebih memperhatikan aspek pedagogik. Peningkatan pemahaman siswa dengan membagi kelas menjadi kelompok kecil dilakukan untuk menekankan pemahaman dan kemampuan pemecahan permasalahan melalui teknik eksperimen telah dilakukan pada [2]. Peningkatan pemahaman kelistrikan dan kemagnetan menggunakan visualiasi komputer dilakukan pada [3] yang memudahkan siswa memahami sisi matematis dari materi secara visual. Disamping metoda untuk meningkatkan pemahaman belajar, program peningkatan kemampuan pengajar juga sudah dilakukan pada [4] dan telah dapat meningkatkan minat pengajar maupun siswa. Untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai aplikasi kelistrikan dan kemagnetan, maka dibuat sebuah rangkaian electronic sebagai modul percobaan sehingga siswa memahami tidak hanya terlatih secara kognitif tetapi juga memahami fisika kelistrikan dan kemagnetan secara aplikasi.

2. Masyarakat Target kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ditujukan untuk siswa menengah pertama yaitu SMP Negeri 1 Bukittinggi yang sedang mengikuti pelajaran fisika mengenai kelistrikan dan kemagnetan. Berdasarkan diskusi dan kendala yang dihadapi dalam pembelajaran fisika kelistrikan

dan kemagnetan maka dibuat sebuah rangkaian microphone Wireless untuk membantu memahami pembelajaran tersebut.

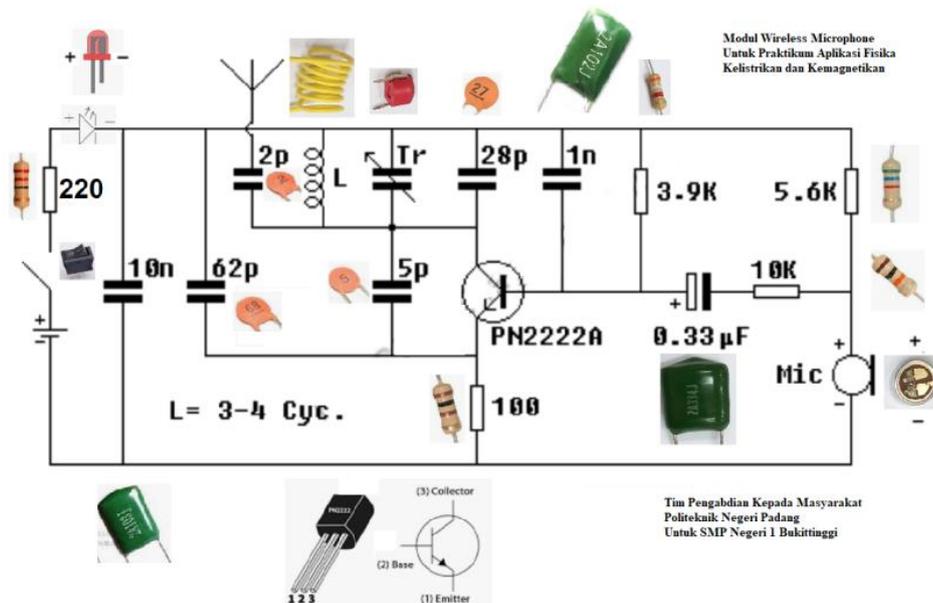
3. Metode Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan diskusi dengan sekolah dan guru fisika mengenai materi ajar dan bagaimana metoda pengajaran sebelumnya. Berdasarkan pertemuan awal ini di temukan permasalahan yang dihadapi adalah mahasiswa kurang memahami aplikasi dari materi yang sedang dipelajari sehingga pelajaran hanya melatih kemampuan kognitif dan kemampuan menghitung. Selanjutnya tim pengabdian membuat alat peraga kelistrikan dan kemagnetan dimana proses perubahan dan terbentuknya listrik dapat divisualisasikan dan dipersepsikan menggunakan peralatan tersebut.

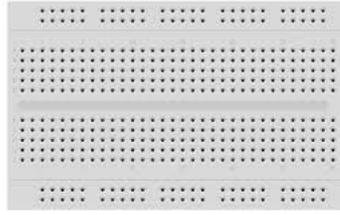
Rangkaian yang digunakan pada kegiatan ini ditunjukkan pada gambar 1. Karena siswa SMP belum mengenal komponen elektronika, maka pada rangkaian sudah ditunjukkan bentuk komponen masing-masing sehingga memudahkan siswa dalam merangkai rangkaian tersebut. Rangkaian dirakit pada bread board sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 2. Siswa terlebih dahulu dijelaskan mengenai hubungan kawat pada sebuah bread board sehingga siswa dengan mudah bisa merakit rangkaian sesuai dengan gambar 1.

Pada pelaksanaan kegiatan, siswa dan guru diberi penjelasan teori mengenai rangkaian dan kemudian dilanjutkan dengan merangkai rangkaian pada bread board. Rangkaian yang sudah jadi kemudian diujikan pada sebuah radio FM untuk mengamati perubahan sinyal suara menjadi sinyal listrik pada microphone dan sinyal listrik menjadi suara menggunakan speaker pada radio. Komponen utama yang terkait dengan kelistrikan dan kemagnetan adalah mikropon dan speaker. Dengan menjelaskan struktur dari sebuah microphone mahasiswa memahami proses terbentuknya sinyal listrik melalui output microphone. Siswa juga dibekali sebuah moving coil microphone sehingga bisa dilihat bagian-bagian penyusun dari sebuah microphone sebagaimana pada gambar 3.

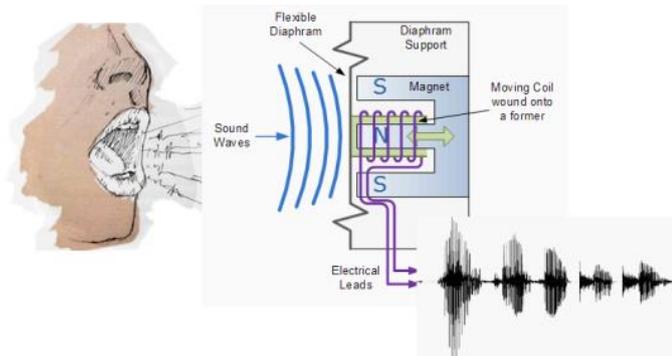
Menggunakan microphone dan sebuah osciloscope siswa bisa mengamati perubahan gelombang suara menjadi energi listrik. Perubahan bentuk suara diamati melalui osciloskop. Pembentukan sinyal radio frekuensi tinggi juga ditunjukkan melalui rangkaian oscilator yang terdapat pada gambar 1. Yang merupakan aplikasi perubahan sinyal listrik dc menjadi osilasi frekuensi tinggi. Hasil terima suara dimonitor melalui sebuah radio FM.



Gambar 1. Rangkaian Mic Wireless



Gambar 2. Bread Board



Gambar 3. Struktur Microphone

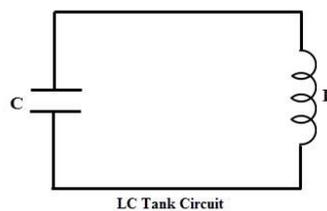
3.1. Pemahaman Sinyal Suara dan Perubahan Sinyal Suara Menjadi Listrik

Sinyal bunyi dapat merambat melalui udara dimana sumber bunyi akan mengetarkan partikel udara yang ada disekitarnya sehingga getarannya bisa merambat dan akan mengetarkan selaput gendang telinga. Ptak manusia akan mepersepsikan getaran tersebut sebagai bunyi yang di dengar.

Pada penyampaian materi diberikan video untuk memvisualisasikan gelombang bunyi dan menjelaskan prinsip kerja mikropon sebagaimana pada gambar 3. Getaran bunyi yang merambat melalui udara akan mengetarkan diafragma yang ada pada bahagian depan mikropon. Getaran diafragma akan menggetarkan lilitan yang menempel pada difragma dan berada diantara medan magnet. Lilitan yang bergerak-gerak diantara medan magnet akan menghasilkan aruslistrik. Dengan menggrunakan sebuah mikropon dan osiloskop siswa diajak mengamati bentuk sinyal yang dihasilkan oleh sebuah mikropon. Diharapkan siswa bertambah pemahamannya dengan melihat langsung perubahan sinyal suara menjadi sinyal listrik.

3.2. Lilitan dan kapasitor sebagai rangkaian pembangkit frekuensi Tinggi

Aplikasi berikutnya dalam pembangkit sinyal adalah rangkaian oscilator yang lebih dikenal dengan rangkaian *LC Tank*. Untuk memahami prinsip kerja dari oscilator siswa diberikan video animasi penjelasan prinsip kerja *LC Tank* pada kanal video https://youtu.be/2_y_3_3V-so.



Gambar 4. Rangkaian LC Tank

Rangkaian LC tank terdiri dari sebuah induktor dan sebuah kapasitor sebagaimana pada gambar 4. Jika capasitor di hubungkan ke baterai sampai terisi penuh kemudian dilepaskan. Pada akan terjadi osilasi. Dimana dengan nilai LC yang sesuai dapat menghasilkan osilasi frekuensi tinggi.

3.3. Rangkaian FM sederhana

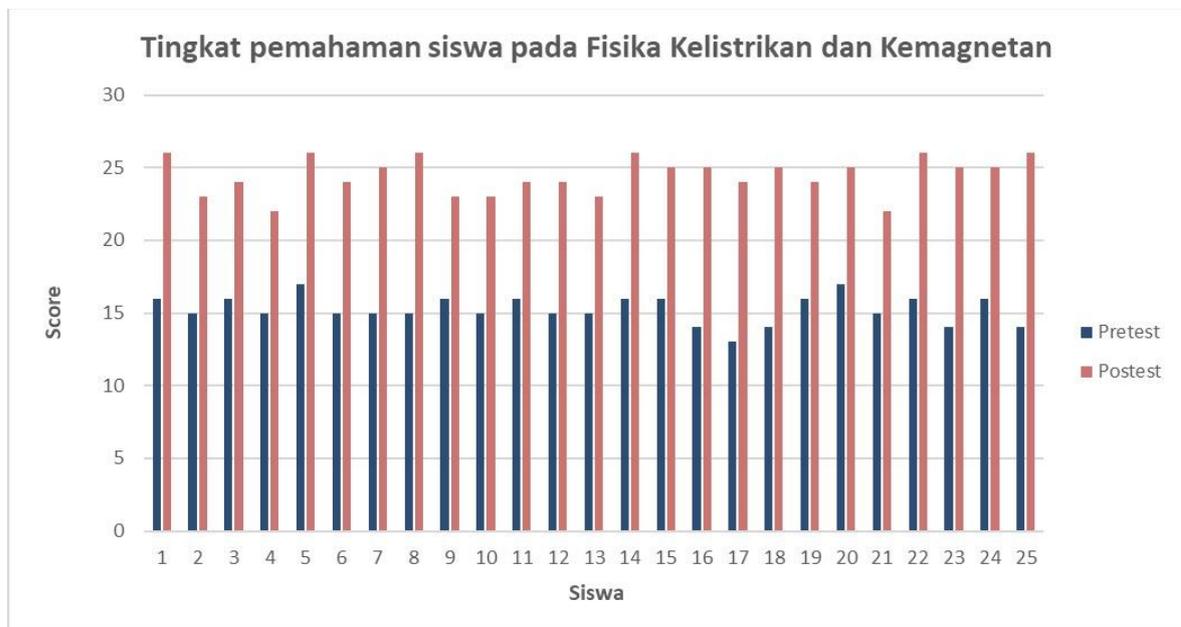
Pada tahap akhir mahasiswa diperkenalkan rangkaian FM sederhana yang merupakan gabungan mikropon dan oscilator. Dimana sebuah transistor digunakan sebagai penguat untuk mendapatkan osilasi yang stabil dari rangkaian oscilator. Gambar oscilator ditunjukkan pada gambar 1. Pada kegiatan pengabdian ini siswa diajak merangkai rangkaian tersebut pada sebuah breadboard. Dengan mengikuti hubungan setiap komponen sebagaimana gambar 1 maka mahasiswa diminta merangkai rangkaian sebagaimana pada gambar 4. Mahasiswa siswa tidak perlu mempunyai kemampuan membaca komponen elektronika tetapi cukup menyesuaikan bentuk komponen kapasitor dan resistor sebagaimana pada gambar 1. Transistor dan dioda juga disesuaikan hubungannya sebagaimana petunjuk pada gambar 1. Diharapkan ketertarikan siswa terhadap materi menjadi lebih baik dengan kegiatan ini.

4. Hasil dan Pembahasan

Sebagaimana evaluasi dari kegiatan pengabdian masyarakat ini, diberikan pretest dan postes kepada siswa. Pertanyaan yang diberikan kepada siswa adalah :

1. Pemahaman terhadap gelombang bunyi dan suara
2. Pemahaman kelistrikan dan kemagnetan
3. pemahaman aplikasi kelistrikan dan kemagnetan
4. Pemahaman mengenai mikropon dan Speaker
5. Pemahaman mengenai gelombang radio
6. Tingkat kesukaan siswa terhadap pelajaran fisika

Pertanyaan diberikan pada *google form* dengan skor 1-5 untuk setiap pertanyaan. Perbandingan skor total siswa pretest dan postest ditunjukkan pada gambar 5. Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat pemahaman siswa menjadi meningkat. Dapat dilihat materi yang diberikan mampu menambah pemahaman siswa mengenai materi fisikan kelistrikan dan kemagnetan. Dari pengamatan tim, dengan adanya visualisasi dengan alat ukur dan adanya aktifitas menggunakan rangkaian dan peralatan menambah semangat siswa dan mempertahankan konsentrasi siswa untuk fokus dalam proses belajar.



Gambar 5 Hasil evaluasi kegiatan Pengabdian Masyarakat berupa nilai pretest dan Postest pemahaman siswa.

5. Kesimpulan

Peningkatan pemahaman fisika kelistrikan dan kemagnetan bagi siswa SMP Negeri 1 Bukittinggi telah berhasil dilakukan. Rangkaian FM sederhana yang merupakan aplikasi dari fisika kelistrikan dan kemagnetan telah diberikan kepada siswa. Dengan evaluasi pretest dan posttest skor pemahaman siswa telah meningkat. Rangkaian FM sederhana ini dapat digunakan bagi guru dan siswa sebagai peraga dan modul praktikum di kelas.

Penghargaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan kegiatan yang difasilitasi sepenuhnya oleh Politeknik Negeri Padang melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat dan SMP Negeri 1 Bukittinggi.

Rujukan

- [1] A. Kalieva, Y. Bugybayev, and M. Alimanova, "The Development of Education Methods of Electricity and Magnetism Discipline in Higher Educational Institutions," pp. 0–3.
- [2] D. Ahrensmeier, R. I. Thompson, and W. J. F. Wilson, "Laboratorials - A New Approach to Teaching Electricity and Magnetism to Students in Engineering," pp. 2–3, 2012.
- [3] P. A. Assimakopoulos, "A computer-aided introductory course in electricity and magnetism," no. 1, pp. 88–93.
- [4] M. Simoni, G. Cook, and S. Beeler, "Hands-On Electricity : An Active Learning Opportunity for High-School Physics," pp. 13–15, 2013.