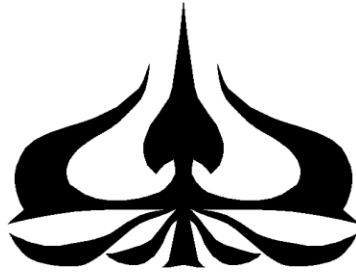


USULAN
PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT (PKM)

20252026021520LPM



**Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Elektronika Interaktif untuk Pembelajaran Konsep
Rangkaian Listrik bagi Guru di MTs Tarbiyatul Falah**

OLEH :

Dr. Lydia Sari, S.T., M.T.	(0321087403)	Ketua
Syah Alam, S.Pd., M.T., PhD	(0315048604)	Anggota
Prof. Dr. Ir. Indra Surjati, M.T., IPM.	(0316105601)	Anggota
Mhd. Idham Khalif, S.Kom., M.T.	(6441773674 130242)	Anggota

UNIVERSITAS TRISAKTI
2025



**LEMBAR PENGESAHAN USULAN PROGRAM
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
TAHUN AKADEMIK 2025/2026
20252026021520LPM**

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Judul PKM | : Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Elektronika Interaktif untuk Pembelajaran Konsep Rangkaian Listrik bagi Guru di MTs Tarbiyatul Falah |
| 2. Nama Mitra Program PKM (1) | : Mts Tarbiyatul Falah |
| 3. Ketua Tim Pengusul | |
| a. Nama | : Dr. Lydia Sari, S.T., M.T. |
| b. NIDN | : 0321087403 |
| c. Jabatan/Golongan | : Lektor Kepala/III-B |
| d. Program Studi | : TEKNIK ELEKTRO |
| e. Perguruan Tinggi | : Universitas Trisakti |
| f. Bidang Keahlian | : Teknik Telekomunikasi, Pemodelan dan Simulasi |
| | : Jl. Lembang FB V/4, Sektor VII Bintaro Jaya, Tangerang Selatan |
| g. Alamat Kantor/Telp/Fak/surel | : 08551021874
lydia_sari@trisakti.ac.id |
| 4. Anggota Tim Pengusul | |
| a. Jumlah anggota | : Dosen 3 orang |
| b. Nama Anggota 1/bidang keahlian | : Syah Alam, S.Pd., M.T., PhD/Teknik Elektro (Telekomunikasi) |
| c. Nama Anggota 2/bidang keahlian | : Prof. Dr. Ir. Indra Surjati, M.T., IPM./Antena Mikrostrip, Teknik Telekomunikasi dan Analisis Rangkaian Listrik |
| d. Nama Anggota 3/bidang keahlian | : Mhd. Idham Khalif, S.Kom., M.T./Embedded System, Internet Of Things, Low Power System |
| e. Jumlah mahasiswa yang terlibat | : 2 orang |
| f. Jumlah alumni yang terlibat | : 0 orang |
| g. Jumlah laboran/admin | : 1 orang |
| 5. Lokasi kegiatan/Mitra (1) | |
| a. Wilayah Mitra | : BANTARGEBAH, BANTAR GEBANG |
| b. Kabupaten/Kota | : KOTA BEKASI |
| c. Provinsi | : JAWA BARAT |
| d. Jarak PT ke lokasi mitra 1 | : 36 km |
| | • Hak Kekayaan Intelektual – Hak Cipta |
| 6. Luaran yang dihasilkan | : • Artikel Ilmiah – Jurnal Nasional Terakreditasi |
| | : • Bahan Ajar – Materi Paparan Format Powerpoint |
| | : • Bahan Ajar – Poster |
| 7. Jangka waktu pelaksanaan | : 9 Bulan 17 Hari |
| 8. Biaya Total | : Rp5.000.000,- |
| a. Hibah Trisakti | : Rp5.000.000,- |

Ketua Program Studi



Dr. Lydia Sari, S.T., M.T.
NIDN: 0321087403

Jakarta,
Ketua Tim Pengusul



Dr. Lydia Sari, S.T., M.T.
NIDN: 0321087403

Direktur



Prof. Dr. Ir. Astri Rinanti, M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN: 0308097001

Dekan



Prof. Dr. Ir. Rianti Dewi Wulansari, S.T., M.Eng. IPM
NIDN: 0317107101

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. **Judul Pengabdian kepada Masyarakat:**
Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Elektronika Interaktif untuk Pembelajaran Konsep Rangkaian Listrik bagi Guru di MTs Tarbiyatul Falah

2. **Tim pelaksana**

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr. Lydia Sari, S.T., M.T.	Ketua	Teknik Telekomunikasi, Pemodelan dan Simulasi	Universitas Trisakti, Jakarta	5 jam
2	Syah Alam, S.Pd., M.T., PhD	Anggota	Teknik Elektro (Telekomunikasi)	Universitas Trisakti, Jakarta	4 jam
3	Prof. Dr. Ir. Indra Surjati, M.T., IPM.	Anggota	Antena Mikrostrip, Teknik Telekomunikasi dan Analisis Rangkaian Listrik	Universitas Trisakti, Jakarta	4 jam
4	Mhd. Idham Khalif, S.Kom., M.T.	Anggota	Embedded System, Internet Of Things, Low Power System	Universitas Trisakti, Jakarta	4 jam

3. **Objek (khalayak sasaran) Pengabdian kepada Masyarakat:**
Guru Sekolah Menengah Tarbiyatul Falah
4. **Masa pelaksanaan**
Mulai : 31 Oktober 2025
Berakhir : 14 Agustus 2026
5. **Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan Risbang:** Rp5.000.000,-
6. **Lokasi Pengabdian kepada Masyarakat:** Jl. Raya Narogong KM 10 RT 03/07 Bantargebang
7. **Mitra yang terlibat :**

Mts Tarbiyatul Falah	0
----------------------	---
8. **Permasalahan yang ditemukan dan solusi yang ditawarkan:**
Materi pelajaran rangkaian listrik mengandung banyak konsep yang bersifat abstrak, sehingga penyampaian kepada siswa tingkat sekolah menengah memerlukan alat peraga yang aksesibel, mudah digunakan dan mudah dimodifikasi oleh guru dan siswa. Keterbatasan perangkat yang tersedia di sekolah menyebabkan perlunya diadakan pelatihan untuk merancang alat peraga tersebut.
9. **Kontribusi mendasar pada khalayak sasaran:**
 1. Guru mendapatkan alternatif alat peraga untuk menyampaikan materi ajar rangkaian listrik yang interaktif, menarik, serta mudah dimodifikasi sesuai kebutuhan
 2. Siswa dapat mempelajari materi menggunakan realia sehingga mudah mengaitkan konsep abstrak dan fenomena yang ditemui dalam keseharian.

10. **Rencana luaran berupa jasa, system, produk/barang, paten, atau luaran lainnya yang ditargetkan**
 - a. Hak Kekayaan Intelektual
 - b. Artikel Ilmiah
 - c. Bahan Ajar
 - d. Bahan Ajar
11. **Kegiatan PKM terkait dengan Pendidikan dan Pengajaran**
 - Rangkaian Listrik



Isian Substansi Proposal

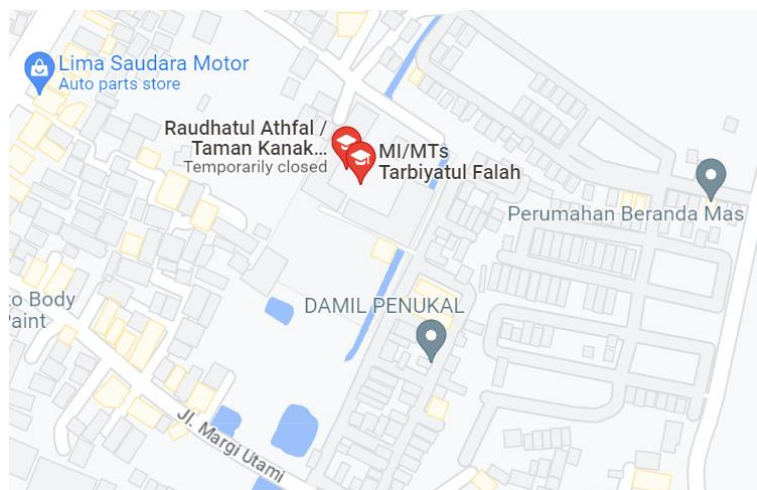
SKEMA Pemberdayaan Berbasis Masyarakat

Petunjuk: Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

JUDUL
Tuliskan Judul Usulan
Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Elektronika Interaktif untuk Pembelajaran Konsep Rangkaian Listrik bagi Guru di MTs Tarbiyatul Falah
RINGKASAN
Ringkasan tidak lebih dari 300 kata yang berisi urgensi, tujuan, dan luaran yang ditargetkan.
<p>MTs Tarbiyatul Falah adalah sekolah yang berlokasi di kota Bekasi, Jawa Barat di bawah naungan Kementerian Agama. Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam adalah mata pelajaran yang wajib ditempuh oleh siswa dalam kurikulum yang berlaku, dimana tercakup materi Rangkaian Listrik. Pembelajaran materi Rangkaian Listrik memerlukan alat peraga untuk membantu siswa memahami konsep-konsep kelistrikan yang abstrak. Urgensi dari kegiatan ini adalah adanya kendala siswa dalam memahami konsep abstrak mengenai kelistrikan, karena seringkali konsep-konsep dituangkan dalam bentuk model matematika yang tidak selalu dapat diikuti siswa dengan mudah. Dengan adanya alat peraga elektronika interaktif yang dapat dicoba sendiri oleh siswa, dan dapat disiapkan dengan mudah oleh guru, diharapkan siswa akan dapat memahami konsep-konsep dasar rangkaian listrik dengan lebih mudah.</p> <p>Tujuan dari kegiatan ini adalah mengadakan pelatihan untuk membuat alat peraga elektronik interaktif yang dapat menampilkan konsep resistansi pada rangkaian listrik dan frekuensi, yang dapat dimodifikasi dan digunakan dengan mudah oleh guru dan siswa, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep rangkaian listrik.</p> <p>Luaran dari kegiatan ini adalah publikasi ada jurnal terakreditasi nasional, materi ajar dan hak cipta untuk poster kegiatan.</p>
KATA KUNCI
Kata kunci maksimal 5 kata
Rangkaian listrik; peraga; elektronika; resistor; kapasitor
B. Pendahuluan
<p>Pendahuluan tidak lebih dari 1000 kata yang berisi analisis situasi dan permasalahan mitra yang akan diselesaikan.</p> <ul style="list-style-type: none">• Uraian analisis situasi dibuat secara komprehensif agar dapat menggambarkan secara lengkap kondisi mitra.• Analisis situasi dijelaskan dengan berdasarkan kondisi eksisting dari mitra/masyarakat yang akan diberdayakan, didukung dengan profil mitra dengan data dan gambar yang informatif. Khususnya untuk mitra yang bergerak di bidang ekonomi dan belajar berwirausaha.• Kondisi eksisting dibuat secara lengkap hulu dan hilir usahanya. Tujuan kegiatan dan kaitannya dengan MBKM, IKU, dan fokus pengabdian perlu diuraikan.

Analisis Situasi

Madrasah Tsanawiyah (MTs) Tarbiyatul Falah adalah sekolah menengah yang berlokasi di wilayah Bantargebang, Kota Bekasi, Jawa Barat. Berdirinya MTs Tarbiyatul Falah pada tahun 1996 di bawah naungan Kementerian Agama dikukuhkan dengan SK Pendirian nomor Wi/I/HK.008/335/96. Saat ini MTs Tarbiyatul Falah telah terakreditasi A dengan nomor SK Akreditasi 1442/BAN-SM/SK/2019. Sekolah berada di atas tanah seluas 1.000 meter persegi dengan luas bangunan gedung 574 meter persegi. Kondisi gedung merupakan bangunan permanen sehingga sangat layak untuk pelaksanaan belajar mengajar. Lokasi wilayah MTs Tarbiyatul Falah diberikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi MTs Tarbiyatul Falah

MTs Tarbiyatul Falah melaksanakan kurikulum yang direkomendasikan untuk madrasah dari Kementerian Agama. Salah satu mata pelajaran yang termasuk dalam struktur kurikulum adalah Ilmu Pengetahuan Alam, yang disajikan sebanyak 5 jam pelajaran per pekan untuk kelas VII, VIII, dan IX. Mata pelajaran ini termasuk kelompok mata pelajaran yang muatan dan acuannya dikembangkan oleh kementerian secara terpusat. Salah satu materi dalam mata pelajaran IPA adalah rangkaian listrik, dimana terdapat konsep-konsep abstrak mencakup arus, daya dan energi listrik [1]. Selain itu terdapat komponen-komponen kelistrikan dengan karakteristiknya masing-masing di dalam suatu rangkaian listrik. Keseluruhan materi dalam rangkaian listrik memerlukan kemampuan abstraksi yang kuat. Namun untuk mencapai kemampuan tersebut, siswa perlu dibantu untuk mengamati fenomena kelistrikan dengan alat peraga. Menggunakan alat peraga, siswa dapat mengaitkan fenomena konseptual dengan pengamatan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep abstrak dalam rangkaian listrik.

Penelitian menunjukkan bahwa siswa datang kelas dengan membawa preconsepsi dari pengamatannya terhadap fenomena di sekitarnya [2]. Preconsepsi yang bertentangan dengan konsep saintifik disebut miskonsepsi. Miskonsepsi dapat diperbaiki dengan membuat jembatan konseptual antara konsep yang telah familiar dengan konsep baru yang harus dipelajari. Banyak peneliti telah melaporkan bahwa penggunaan gambar dan model sangat membantu siswa untuk memahami konsep abstrak [3], [4], [5]. Khusus untuk materi rangkaian listrik diketahui pemahaman siswa tidak komprehensif meskipun telah belajar selama beberapa tahun, sehingga diperlukan pembelajaran yang lebih menitikberatkan pada pemahaman konseptual, dibanding analisis kuantitatif rangkaian [3]. Pembelajaran secara *hands-on* dan laboratorium virtual yang diintegrasikan dengan pembelajaran teoretis untuk materi sains menunjukkan peningkatan

pemahaman siswa sebagaimana disimpulkan pada penelitian mengenai akuisisi pengetahuan dan keterampilan teknis pada [6]. Peneliti menemukan bahwa pembelajaran *hands-on* ataupun dengan laboratorium virtual menunjukkan peningkatan pengetahuan, keterampilan meneliti dan mengobservasi, serta keterampilan teknis seperti pengukuran parameter rangkaian [6]

Permasalahan Mitra

Diperlukannya tingkat pemahaman yang baik untuk konsep abstrak dalam rangkaian listrik, sedangkan pemahaman tidak selalu dapat diperoleh dengan mudah bila konsep dijelaskan dalam bentuk rumus-rumus matematika, menjadi permasalahan dalam meningkatkan motivasi siswa untuk mempelajari materi ini. Guru juga menghadapi kendala tersendiri karena alat peraga yang mudah disiapkan, dimodifikasi, dan disesuaikan dengan materi pembelajaran tidak selalu tersedia di sekolah.

C. Permasalahan dan Solusi

C.1. Permasalahan Prioritas (dikaitkan dengan A.4 atau A.5)

Permasalahan prioritas maksimum terdiri atas 500 kata yang berisi uraian yang akan ditangani minimal 2 (dua) bidang/aspek kegiatan.

- Untuk masyarakat produktif secara ekonomi dan calon wirausaha baru meliputi bidang **produksi, manajemen usaha dan pemasaran (hulu hilir usaha).**
- Untuk kelompok masyarakat non produktif (masyarakat umum) maka permasalahannya sesuai dengan kebutuhan kelompok tersebut, seperti peningkatan pelayanan, peningkatan ketentraman masyarakat, memperbaiki/membantu fasilitas layanan dalam segala bidang, seperti bidang sosial, budaya, ekonomi, keamanan, kesehatan, pendidikan, hukum, dan berbagai permasalahan lainnya secara komprehensif.
- Prioritas permasalahan dibuat secara spesifik.
- Tujuan kegiatan dan kaitannya dengan IKU dan fokus pengabdian perlu diuraikan.

Permasalahan Prioritas

Permasalahan prioritas adalah kurangnya pemahaman siswa akan konsep abstrak yang mendasari materi rangkaian listrik. Hal ini menyebabkan siswa tidak dapat memenuhi capaian pembelajaran dan tidak termotivasi untuk mempelajari materi ini. Pembelajaran yang berbasis rumus matematika, seringkali kurang sesuai untuk materi ini terutama bagi siswa yang memiliki gaya belajar kinetis. Pembelajaran berbasis penjelasan rumus matematika juga seringkali membuat siswa tidak dapat menemukan kaitan langsung antara teori rangkaian listrik dengan fenomena kelistrikan yang ditemui sehari-hari. Penggunaan alat peraga atau alat bantu ajar yang menarik dan interaktif akan mempermudah guru menyampaikan konsep abstrak dalam rangkaian listrik, dan membantu siswa belajar dengan lebih mudah karena adanya visualisasi nyata dan kontekstual dari konsep-konsep abstrak tersebut.

Permasalahan pertama

Permasalahan pertama adalah keterbatasan alat peraga yang tersedia di sekolah untuk mendukung pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh guru, khususnya untuk materi rangkaian listrik. Tanpa alat peraga, utamanya yang bersifat interaktif, guru akan kesulitan menyampaikan materi secara jelas dan kontekstual. Dengan adanya alat peraga yang mudah dirancang dan dimodifikasi oleh guru, serta mudah juga digunakan oleh siswa, maka guru akan sangat terbantu dalam melaksanakan pembelajaran materi ini.

Permasalahan kedua

Permasalahan kedua adalah padatnya kegiatan guru dan intensnya materi yang harus disampaikan kepada siswa, sehingga guru tidak dapat dengan mudah menyediakan waktu untuk merancang dan

mengembangkan alat bantu ajar secara mandiri. Adanya pelatihan yang komprehensif mulai dari perancangan alat bantu yang sesuai dengan materi ajar, hingga cara menggunakan dan memodifikasinya bila diperlukan, akan membantu guru untuk lebih siap dalam memanfaatkan teknologi untuk mendukung pemenuhan capaian pembelajaran materi rangkaian listrik.

C.2. Solusi

Solusi permasalahan maksimum terdiri atas 1500 kata yang berisi uraian semua solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Deskripsi lengkap bagian solusi permasalahan memuat hal-hal berikut.

- Tuliskan semua **solusi yang ditawarkan** untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra secara sistematis sesuai dengan prioritas permasalahan. Solusi harus terkait betul dengan permasalahan prioritas mitra.
- Tuliskan **target luaran** yang akan dihasilkan dari masing-masing solusi tersebut baik dalam segi produksi maupun manajemen usaha (untuk mitra ekonomi produktif/mengarah ke ekonomi produktif) atau sesuai dengan solusi spesifik atas permasalahan yang dihadapi mitra dari kelompok masyarakat yang tidak produktif secara ekonomi/sosial.
- Setiap solusi mempunyai **target penyelesaian luaran** tersendiri/indikator capaian dan sedapat mungkin terukur atau dapat dikuantitatifkan dan tuangkan dalam bentuk tabel.
- Uraian hasil riset tim pengusul atau peneliti yang berkaitan** dengan kegiatan yang akan dilaksanakan, akan memiliki nilai tambah.

Solusi Permasalahan Prioritas

Solusi yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan prioritas, yaitu pembelajaran yang belum kontekstual dan interaktif, adalah dengan mengadakan pelatihan pembuatan alat peraga yang dirancang khusus agar sesuai untuk pemenuhan capaian pembelajaran materi rangkaian listrik. Alat peraga harus dapat digunakan dan dimodifikasi dengan mudah, tidak memerlukan dukungan sumberdaya yang kompleks sehingga terjangkau dapat digunakan secara berkelanjutan di sekolah.

Solusi Permasalahan Pertama

Solusi yang diusulkan untuk permasalahan keterbatasan alat peraga adalah dengan merancang alat peraga dengan komponen yang mudah ditemukan, tidak memerlukan peralatan dan sumberdaya khusus untuk merakitnya, namun dapat merepresentasikan konsep rangkaian listrik secara akurat. Alat peraga juga harus dirancang sedemikian rupa agar dapat dimanfaatkan dalam jangka panjang tanpa memerlukan perawatan yang kompleks.

Solusi Permasalahan Kedua

Untuk membantu guru menyiapkan alat peraga, solusi yang diusulkan adalah mengadakan pelatihan yang meliputi perancangan, perakitan alat, penggunaan alat peraga, dan diskusi mengenai cara menyampaikan materi berbantuan alat peraga kepada siswa. Pelatihan ini juga dimaksudkan untuk membuka kesempatan berdiskusi dengan pihak sekolah guna pengembangan keterampilan guru serta pemanfaatan teknologi untuk mendukung pembelajaran di sekolah.

Target Luaran

Tabel 1. Rencana Target Luaran dan Indikator Capaian

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian
Luaran Wajib		
A.	Luaran terkait solusi 1	
1	Alat peraga elektronika interaktif	Peserta memperoleh wawasan untuk merakit dan memanfaatkan alat peraga elektronika interaktif
2	Pengayaan proses pembelajaran untuk materi rangkaian listrik	Peserta memanfaatkan alat peraga sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran
B.	Luaran terkait solusi 2	
3	Pelaksanaan pelatihan “Pembuatan Alat Peraga Elektronika Interaktif untuk Pembelajaran Konsep Rangkaian Listrik Bagi Guru”.	Peserta pelatihan dapat merancang dan memodifikasi alat peraga rangkaian listrik serta dapat menggunakannya sebagai alat bantu ajar
4	Modul pelatihan pembuatan alat peraga elektronika interaktif untuk pembelajaran konsep rangkaian listrik	Tersusunnya modul presentasi yang dapat dimanfaatkan oleh guru
D	Publikasi	
5	Artikel ilmiah	Penerbitan artikel kegiatan PkM pada jurnal nasional terakreditasi Sinta 5
6	Modul pelatihan	Tersusunnya modul pelatihan yang dapat dimanfaatkan guru untuk merancang, memodifikasi dan menerapkan penggunaan alat peraga untuk mendukung pembelajaran di kelas.
Luaran Tambahan		
1	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Registrasi HKI untuk modul pelatihan

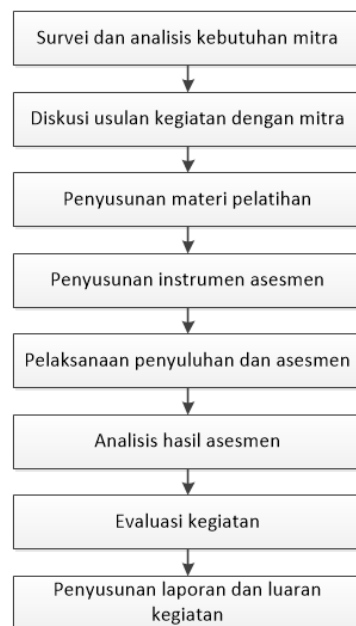
D. Metode

Metode pelaksanaan maksimal terdiri atas 1500 kata yang menjelaskan tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra.

Deskripsi lengkap bagian metode pelaksanaan untuk mengatasi permasalahan sesuai tahapan berikut.

1. Untuk Mitra yang bergerak di bidang ekonomi produktif dan mengarah ke ekonomi produktif, maka metode pelaksanaan kegiatan terkait dengan tahapan pada minimal 2 (dua) bidang permasalahan yang berbeda yang ditangani pada mitra, seperti:
 - a. Permasalahan dalam bidang produksi.
 - b. Permasalahan dalam bidang manajemen.
 - c. Permasalahan dalam bidang pemasaran, dan lain-lain.
2. Untuk Mitra yang tidak produktif secara ekonomi/sosial minimal 2 (dua) bidang permasalahan, **nyatakan tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan pengabdian** yang ditempuh guna melaksanakan solusi atas permasalahan spesifik yang dihadapi oleh mitra. Pelaksanaan solusi tersebut dibuat secara sistematis yang meliputi layanan kesehatan, pendidikan, keamanan, konflik sosial, kepemilikan lahan, kebutuhan air bersih, buta aksara dan lain-lain.
3. Uraikan bagaimana partisipasi mitra dalam pelaksanaan program.
4. Uraikan bagaimana evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program di lapangan setelah kegiatan selesai dilaksanakan.
5. Uraikan peran dan tugas dari masing-masing anggota tim sesuai dengan kompetensinya dan penugasan mahasiswa.
6. Uraikan potensi rekognisi SKS bagi mahasiswa yang dilibatkan.

Metode pelaksanaan adalah sesuai diagram alir kegiatan yang diberikan pada Gambar 2.

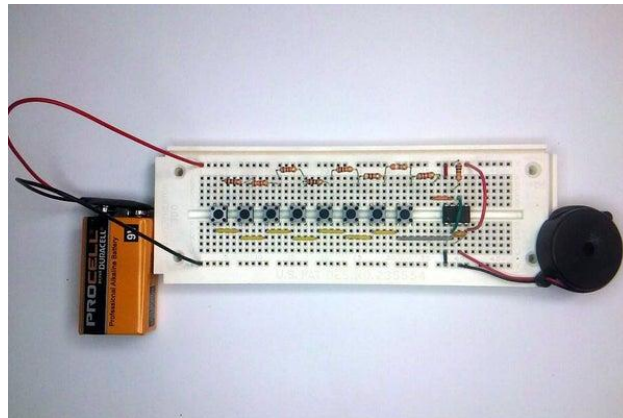


Gambar 2. Diagram alir pelaksanaan kegiatan PkM

Kegiatan diawali dengan diskusi antara tim PkM dengan pihak mitra untuk identifikasi masalah serta mendalami informasi mengenai proses pembelajaran di sekolah dan tingkat kesiapan sekolah, guru maupun siswa untuk menggunakan teknologi sederhana dalam pembelajaran. Tim PkM terdiri atas ketua dan 6 anggota yang berbagi tugas dalam penyusunan materi, instrumen kuesioner, pembuatan laporan, dan penyusunan luaran kegiatan. Berdasarkan hasil diskusi dan identifikasi masalah, tim PkM menyusun solusi usulan yang kemudian didiskusikan kembali bersama mitra. Setelah solusi usulan dari tim dapat diterima oleh pihak sekolah, tim mulai menyusun proposal dan materi pelatihan, selain menyiapkan komponen serta peralatan yang diperlukan untuk perakitan alat peraga. Pada tahap ini dilaksanakan rapat-rapat koordinasi internal tim PkM.

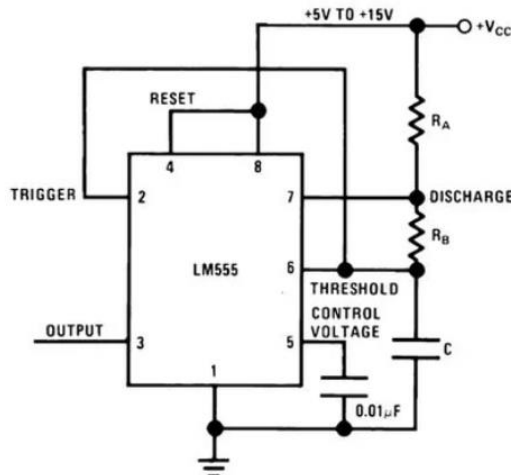
Pada tahap pelaksanaan, instruktur akan memberikan pelatihan di lokasi mitra. Tes awal dan tes akhir juga dilaksanakan pada tahap ini untuk mengukur tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Untuk memperoleh masukan peserta terhadap teknis kegiatan dan kebermanfaatan kegiatan, peserta juga diminta untuk mengisi kuesioner umpan balik.

Pelatihan dilakukan dengan menggunakan perangkat elektronika sederhana yang dibentuk menjadi piano mini seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Komponen yang digunakan adalah resistor dengan berbagai nilai, 555timer, 8 buah *pushbutton* yang akan digunakan sebagai bilah piano, *piezzo buzzer*, konektor baterai, *breadboard*, kabel penghubung dan baterai.



Gambar 3 Piano mini untuk pembelajaran konsep rangkaian listrik [7]

Pada tahap awal, instruktur akan memperkenalkan kembali konsep kaitan antara frekuensi suara dengan kapasitansi dan resistansi. Setiap not musik memiliki frekuensi dasar, yaitu jumlah getaran suara per detik. Setelahnya peserta akan dipandu untuk membuat rangkaian dengan sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Skema rangkaian elektronika [7]

Peserta akan diminta untuk mengamati frekuensi yang dihasilkan saat bilah piano yang direpresentasikan dengan *pushbutton* ditekan, dan menjelaskan konsep resistansi dan kapasitansi di balik frekuensi yang dihasilkan. Dalam percobaan selanjutnya, peserta memodifikasi konfigurasi rangkaian elektronika dan diminta untuk melaporkan hasil pengamatan atas perubahan frekuensi bunyi yang terjadi.

Pada tahap umpan balik dan diskusi, peserta diharapkan dapat mendiskusikan potensi pemanfaatan dan pengembangan alat, kendala yang mungkin timbul dalam pemanfaatan alat dan solusi alternatif yang dapat diambil untuk mitigasi kendala.

Tahap akhir PkM adalah penyusunan laporan dan luaran kegiatan PkM.

Partisipasi mitra

Partisipasi mitra direalisasikan dalam bentuk penyediaan tempat pelatihan, serta koordinasi dengan peserta pelatihan.

Evaluasi

Evaluasi terdiri atas tes awal dan tes akhir yang dilaksanakan sebelum dan sesudah pelatihan. Tes awal dilaksanakan untuk memperoleh gambaran mengenai tingkat pengetahuan dan keterampilan guru terkait alat peraga elektronika dan komponen-komponen yang diperlukan, sedangkan tes akhir bertujuan untuk mengukur tingkat pengetahuan guru setelah pelatihan dilaksanakan. Evaluasi lainnya terkait dengan kepuasan peserta atas teknis pelaksanaan dan manfaat kegiatan, yang dilakukan dengan instrumen kuesioner.

Peran dan Tugas Anggota Tim dan Mahasiswa

Table 2. Peran dan Tugas Anggota Tim dan Mahasiswa

No	Nama	Kualifikasi	Keahlian	Tugas dalam kegiatan
1	Lydia Sari	Dosen	Teknik Elektro	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun modul pelatihan dan instrumen pengukuran capaian keberhasilan kegiatan. Berkoordinasi dengan mitra Menjadi fasilitator pelatihan Menyusun laporan kegiatan Menyiapkan luaran kegiatan
2	Syah Alam	Dosen	Teknik Elektro	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun materi pelatihan Menganalisis hasil pengukuran capaian kegiatan Menyusun publikasi hasil kegiatan.
3	Indra Surjati	Dosen	Teknik Elektro	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun materi pelatihan Menganalisis hasil pengukuran capaian kegiatan Menyusun publikasi hasil kegiatan
4	Mhd. Idham Khalif	Dosen	Teknik Elektro	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun materi pelatihan Menjadi fasilitator pelatihan Menyusun laporan kegiatan
5	Riylan Ariansach Rajabbianri	Mahasiswa	Teknik Elektro	<ul style="list-style-type: none"> Menguji alat peraga hasil rancangan Mengolah data evaluasi dan umpan balik
6	Ridwan Hidayat	Mahasiswa	Teknik Elektro	<ul style="list-style-type: none"> Menguji alat peraga hasil rancangan Mengolah data evaluasi dan umpan balik

7	Gusti Alga Maulana	Laboran	Teknik Elektro	<ul style="list-style-type: none"> • Menguji alat peraga hasil rancangan • Mengolah data evaluasi dan umpan balik
---	--------------------	---------	----------------	---

E. Jadwal Pelaksanaan

JADWAL PELAKSANAAN									
No	Nama Kegiatan	Bulan							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Persiapan administrasi	√							
2	Pengumpulan dan Pengambilan Data Lapangan	√							
3	Penyusunan materi pelatihan dan perancangan alat		√	√					
4	Pemasyarakatan dan pelatihan				√				
5	Penulisan dan Pembuatan Luaran Wajib						√	√	
6	Penyusunan laporan								√

F. Luaran & target capaian

No.	Luaran	Target Capaian	Indikator Kinerja Utama (IKU) Terkait	Target Capaian IKU
1	Alat peraga elektronika interaktif	Tersedia	IKU 5 – hasil kerja dosen digunakan oleh masyarakat	• Alat peraga dapat dimanfaatkan oleh sivitas MTs Tarbiyatul Falah
2	Publikasi hasil kegiatan PkM	Submitted	IKU 5 – hasil kerja dosen digunakan oleh masyarakat	• Publikasi ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi
3	Modul pelatihan materi PkM	Tersedia	IKU 5 – hasil kerja dosen digunakan oleh masyarakat	Pencatatan HKI atas modul pelatihan PkM
4				•
5				•
6				•
7				•
8				•
9				•
10				

G. Tim pelaksana				
No.	Nama	Institusi	Posisi dalam Tim	Uraian Tugas
1	Lydia Sari	Universitas Trisakti	Ketua	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun modul pelatihan dan instrumen pengukuran capaian keberhasilan kegiatan. • Berkoordinasi dengan mitra • Menjadi fasilitator pelatihan • Menyusun laporan kegiatan • Menyiapkan luaran kegiatan
2	Syah Alam	Universitas Trisakti	Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun materi pelatihan • Menganalisis hasil pengukuran capaian kegiatan • Menyusun publikasi hasil kegiatan
3	Indra Surjati	Universitas Trisakti	Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun materi pelatihan • Menganalisis hasil pengukuran capaian kegiatan • Menyusun publikasi hasil kegiatan
4	Mhd. Idham Khalif	Universitas Trisakti	Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun materi pelatihan • Menjadi fasilitator pelatihan • Menyusun laporan kegiatan
5	Riylan Ariansach Rajabbianri	Universitas Trisakti	Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Menguji alat peraga hasil rancangan • Mengolah data evaluasi dan umpan balik
6	Ridwan Hidayat	Universitas Trisakti	Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Menguji alat peraga hasil rancangan • Mengolah data

				evaluasi dan umpan balik
7	Gusti Alga Maulana	Universitas Trisakti	Anggota	<ul style="list-style-type: none"> • Menguji alat peraga hasil rancangan • Mengolah data evaluasi dan umpan balik

H. Daftar Pustaka

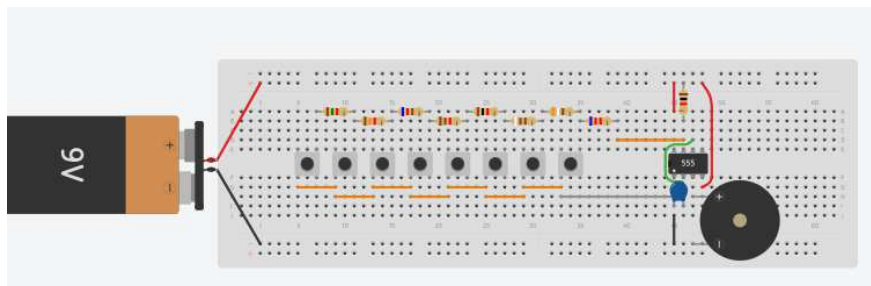
Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor (*Vancouver style*) sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan pengabdian kepada masyarakat yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

- [1] L. Sari, D. S. Harahap, I. Surjati, Y. K. Ningsih, and R. Fitriana, "Pelatihan Penggunaan Simulator Online sebagai Alat Bantu Ajar Materi Rangkaian Listrik," 2023.
- [2] N. Korganci, C. Miron, A. Dafinei, and S. Antohe, "The Importance of Inquiry-Based Learning on Electric Circuit Models for Conceptual Understanding," *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 191, pp. 2463–2468, 2015.
- [3] J.-P. Burde, T. S. Weatherby, and T. Wilhelm, "Putting Potential at the Core of Teaching Electric Circuits," *Phys Teach*, vol. 60, no. 5, pp. 340–343, May 2022, doi: 10.1119/5.0046298.
- [4] J. P. Burde and T. Wilhelm, "Teaching electric circuits with a focus on potential differences," *Phys Rev Phys Educ Res*, vol. 16, no. 2, Dec. 2020, doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.020153.
- [5] L. Sari, S. Alam, I. Surjati, and R. Maulidya, "Pelatihan Pengembangan Visualisasi Materi Ajar Rangkaian Listrik berbasis PhET Interactive Simulations untuk Guru," 2024.
- [6] C. Tokatlidis, S. Tselegkaridis, S. Rapti, T. Sapounidis, and D. Papakostas, "Hands-On and Virtual Laboratories in Electronic Circuits Learning—Knowledge and Skills Acquisition," *Information (Switzerland)*, vol. 15, no. 11, Nov. 2024, doi: 10.3390/info15110672.
- [7] Joshua Brooks, "Simple Electronic Piano." Accessed: Oct. 12, 2025. [Online]. Available: <https://www.instructables.com/Simple-Electronic-Piano/>

I. Gambaran IPTEKS

Gambaran berisi uraian maksimal 500 kata menjelaskan gambaran IPTEKSS yang akan diimplementasikan di mitra sasaran. Dibuat dalam bentuk skematis, dilengkapi dengan Gambar/Foto dan narasi

Alat peraga elektronika interaktif yang akan digunakan dalam pelatihan ini adalah piano mini seperti telah ditunjukkan pada Gambar 3. Rangkaian simulasi untuk peraga diberikan pada Gambar 4.



Gambar 5 Model rangkaian untuk piano mini [7]

Komponen yang diperlukan untuk membentuk alat peraga adalah:

- 1 buah 555 timer
- 8 buah pushbuttons
- 1 buah 100 nF kapasitor
- 1 x Resistor dengan berbagai nilai tahanan - 390Ω, 620Ω, 910Ω, 2 x 1kΩ, 1.1kΩ, 1.3kΩ, 1.5kΩ, 6.2kΩ
- 1 buah Piezo buzzer
- 22 AWG *hookup wire*
- 1 buah konektor baterai 9V
- 1 *breadboard*
- 1 baterai 9 V

Setiap nada musik memiliki frekuensi dasar, yaitu jumlah getaran per detik yang dihasilkan oleh sumber bunyi. Frekuensi yang dihasilkan oleh timer 555 dalam moda *astable* bergantung pada nilai kapasitor (C) dan dua buah resistor, dalam hal ini dilambangkan dengan (R_A dan R_B). Hubungan antara frekuensi serta nilai kapasitor dan resistansi adalah

$$Frekuensi = \frac{1}{0.7(R_A + 2R_B)C} \quad (1)$$

Untuk menyederhanakan rangkaian, nilai R_A dan C dibuat sama untuk semua not, yaitu $R_A = 1 \text{ k}\Omega$ dan $C = 100 \text{ nF}$, sehingga perbedaan nada ditentukan oleh R_B .

$$R_B = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{0.7C \times frekuensi} - R_A \right) \quad (2)$$

Not yang dihasilkan oleh perangkat, beserta resistor yang diperlukan diberikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Frekuensi bunyi dan kombinasi resistor

Not	Frek (Hz)	$R_B (\Omega)$	Resistor
C ₅	523	13151	1.5kΩ + 1.3kΩ + 620Ω + 1.1kΩ + 1kΩ + 910Ω + 390Ω + 6.2kΩ
D ₅	587	11662	1.3kΩ + 620Ω + 1.1kΩ + 1kΩ + 910Ω + 390Ω + 6.2kΩ
E ₅	659	10335	620Ω + 1.1kΩ + 1kΩ + 910Ω + 390Ω + 6.2kΩ
F ₅	698	9727	1.1kΩ + 1kΩ + 910Ω + 390Ω + 6.2kΩ
G ₅	784	8611	1kΩ + 910Ω + 390Ω + 6.2kΩ
A ₅	880	7617	910Ω + 390Ω + 6.2kΩ
B ₅	988	6731	390Ω + 6.2kΩ
C ₆	1047	6325	6.2kΩ

Sebagai langkah pertama, timer 555 dipasang di breadboard, sedemikian rupa sehingga lambang titik pada timer berada di bagian kiri bawah. Timer diletakkan di sebelah kanan breadboard sehingga pin-nya terpasang pada jalur yang kosong di bagian tengah breadboard. Timer ditekan sehingga terpasang rata pada permukaan breadboard. Selanjutnya:

- Hubungkan pin 2 ke pin 6 menggunakan kabel penghubung.
- Hubungkan pin 1 ke jalur ground (baris bawah).
- Hubungkan pin 4 dan 8 ke jalur +9 volt (baris atas).
- Pasang resistor 1 kΩ antara pin 7 dan jalur +9 volt.
- Pasang kapasitor antara pin 1 dan pin 2

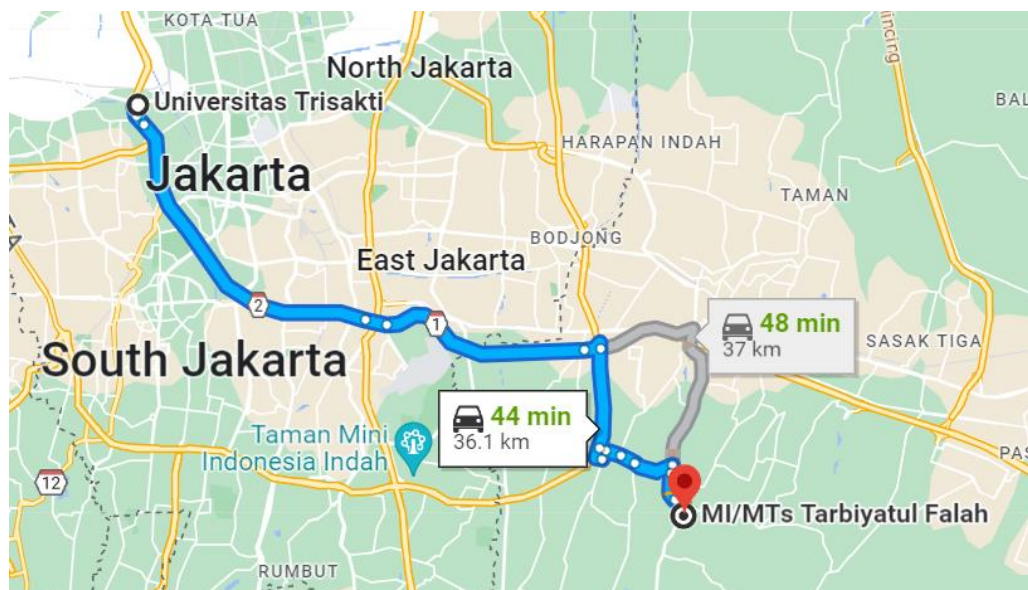
Untuk buzzer piezo, hubungkan kabel positif (merah) ke pin 3, dan kabel negatif (hitam) ke jalur ground. Untuk tombol tekan (push button), sambungkan kabel kecil dari pin 7 ke salah satu kolom di sebelah kiri, lalu pasang resistor 6,2 k Ω di antara kolom tersebut dan kolom berikutnya. Letakkan tombol menyeberangi jalur tengah dengan pin kanan atas sejajar dengan resistor. Hubungkan pin kanan bawah tombol ke pin 2 pada IC 555.

Setelah semua terpasang, uji rangkaian dengan menyambungkan kabel hitam baterai ke jalur ground dan kabel merah ke jalur +9 volt. Tekan tombol; jika terdengar bunyi, rangkaian berfungsi. Bila tidak, periksa kembali sambungan dan kondisi baterai. Setelah pengujian, lepas kembali baterai.

Tombol-tombol berikutnya dipasang dari kanan ke kiri dengan pola serupa: setiap resistor dihubungkan berurutan ke tombol berikutnya, dan masing-masing tombol dihubungkan antar-pin bagian bawah untuk menjaga kesinambungan sinyal.

J. Peta Lokasi Mitra Sasaran

Peta lokasi mitra sasaran berisikan gambar peta lokasi mitra yang dilengkapi dengan penjelasan jarak mitra sasaran dengan PT pengusul. Gambar peta yang dapat disisipkan dapat berupa JPG/PNG



Gambar 5. Peta Lokasi

Jarak lokasi mitra dengan Universitas Trisakti sejauh 36.1 km. Lokasi tersebut relatif mudah diakses sehingga memungkinkan pelatihan secara tatap muka di sekolah.