



SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN
Nomor : PT-170/SP3/LPPM-UAD/XI/2024

Pada hari ini, Kamis tanggal Dua Puluh Delapan bulan November tahun Dua ribu dua puluh empat (28-11-2024), kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. Nama : Prof. Ir. Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.
Jabatan : Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan (LPPM UAD), selanjutnya disebut sebagai PIHAK PERTAMA.
2. Nama : Pramudita Budiastuti, S.Pd., M.Pd.
Jabatan : Dosen/Peneliti pada Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Ahmad Dahlan (UAD), selaku Ketua Peneliti, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA selanjutnya disebut PARA PIHAK.

PARA PIHAK menyatakan setuju dan bermufakat untuk mengadakan perjanjian pelaksanaan penelitian untuk selanjutnya disebut Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian (SP3) dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut.

Pasal 1
DASAR HUKUM

- (1) Hasil review/penilaian proposal yang dilakukan oleh Tim Reviewer Penelitian Internal UAD.
- (2) Surat Keputusan Kepala LPPM UAD Nomor: U12/1529/XI/2024 tanggal 26 November 2024 tentang Penetapan Penerima Dana Penelitian Invitasi Universitas Ahmad Dahlan Tahun Akademik 2024/2025.

Pasal 2
RUANG LINGKUP DAN JANGKA WAKTU PENELITIAN

- (1) PIHAK PERTAMA memberikan pekerjaan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menyatakan menerima pekerjaan dari PIHAK PERTAMA berupa kegiatan penelitian sebagai berikut :

- | | |
|------------------|--|
| Skema | : Penelitian Terapan |
| Judul penelitian | : Pengembangan Alat Peraga Kendali Motor 3 Fasa Pada Mata Kuliah Instalasi dan Mesin Listrik |
| Jenis Riset | : Terapan, TKT : 6 |
| Mitra Penelitian | : Bengkel Instalasi Listrik, Departemen Pendidikan Teknik Elektro (DPTE), Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta |
| Luaran Wajib | : - Prosiding Seminar Internasional Terindeks Scopus
- Paten Sederhana (produk, alat) |
| Luaran Tambahan | : - |

- (2) Jangka waktu pelaksanaan penelitian tersebut pada ayat (1) dimulai sejak ditandatangan SP3 ini sampai dengan batas akhir unggah Laporan Akhir Penelitian pada tanggal 31 Juli 2025

Pasal 3
PERSONALIA PELAKSANA PENELITIAN

Personalia pelaksana penelitian ini terdiri dari :

Ketua Peneliti : Pramudita Budiastuti, S.Pd., M.Pd.
Pembimbing : -
Anggota : 1. Arief Kurniawan, M.Pd.
2. Moch. Yordan Rismarinandyo, M.T.
3. Eko Swi Damarwan

Pasal 4
BIAYA PENELITIAN DAN CARA PEMBAYARAN

(1) PIHAK PERTAMA menyediakan dana pelaksanaan penelitian kepada PIHAK KEDUA sejumlah Rp. 12.000.000,00 (Dua Belas Juta Rupiah) yang dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja (APB) LPPM UAD Tahun Akademik 2023/2024 dibayarkan melalui rekening bank atas nama Ketua Peneliti oleh Biro Keuangan dan Anggaran (BKA) UAD sebagai berikut :

Nama : Pramudita Budiastuti, S.Pd., M.Pd.
Nama Bank : BPD DIY SYARIAH
Nomor Rekening : 804211000636

- (2) Tahap I sebesar $70\% \times \text{Rp } 12.000.000,00 = \text{Rp } 8.400.000,00$ (delapan juta empat ratus ribu Rupiah), dibayarkan setelah SP3 ini ditandatangani oleh PARA PIHAK dan PIHAK KEDUA telah mengunggah file kontrak SP3 ini pada portal Penelitian UAD.
- (3) Tahap II sebesar $30\% \times \text{Rp } 12.000.000,00 = \text{Rp } 3.600.000,00$ (tiga juta enam ratus ribu Rupiah), dibayarkan setelah (a) PIHAK KEDUA mengunggah Laporan Akhir Penelitian dan (b) luaran wajib penelitian dinyatakan tercapai.
- (4) Jika sampai pada batas akhir penelitian PIHAK KEDUA hanya dapat mengunggah Laporan Akhir Penelitian dan TIDAK DAPAT merealisasikan luaran wajib, maka dana penelitian Tahap II hanya dapat dicairkan sebesar 15%.
- (5) PIHAK KEDUA berhak mendapatkan dana luaran tambahan di luar biaya pokok penelitian jika luaran tambahan yang dijanjikan dinyatakan TERCAPAI dan terverifikasi valid pada masa kontrak yang besarnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- (6) Insentif luaran tambahan yang dapat diklaimkan adalah luaran tambahan yang tertera dalam kontrak dan JIKA luaran wajibnya telah tercapai dan dinyatakan valid.

Pasal 5
PELAKSANAAN PEMBIMBINGAN

- (1) Khusus skema Penelitian Dosen Pemula (PDP), peneliti wajib melakukan pembimbingan atau konsultasi dengan dosen pembimbing penelitian paling sedikit 4 (empat) kali pembimbingan.
- (2) Pembimbingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) antara lain dalam hal-hal berikut.
- a. penyusunan angket/kuesioner dan atau teknik pengumpulan data lainnya;
 - b. analisis data dan interpretasinya;
 - c. penyusunan hasil penelitian, pembahasan, penarikan kesimpulan;
 - d. penyusunan luaran penelitian.
- (3) Pembimbingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) dituliskan sesuai dengan template form pembimbingan yang tersedia.

Pasal 6
JENIS LAPORAN PENELITIAN

- (1) PIHAK KEDUA wajib menyusun dan mengunggah laporan penelitian melalui portal Penelitian UAD yang terdiri atas :
 - a. Laporan Kemajuan
 - b. Laporan Akhir
- (2) Berkas Laporan Kemajuan digunakan sebagai bahan monitoring dan evaluasi (monev) internal, diunggah selambat-lambatnya tanggal 20 Maret 2025.
- (3) Berkas Laporan Akhir digunakan sebagai acuan pencairan dana Tahap II dan bahan pertimbangan berlanjut atau tidaknya kontrak penelitian tahun jamak (multi years), diunggah selambat-lambatnya tanggal 31 Juli 2025.

Pasal 7
LUARAN WAJIB PENELITIAN

- (1) PIHAK PERTAMA berkewajiban untuk merealisasikan luaran wajib penelitian sebagaimana yang dijanjikan dalam proposal.
- (2) PIHAK PERTAMA diperkenankan mengubah/merevisi jenis luaran wajib penelitian yang masih berada pada skema/jenis riset yang diajukan atau yang lebih tinggi maksimal pada saat pengunggahan laporan kemajuan.
- (3) Status MINIMAL luaran wajib yang harus dicapai oleh PIHAK KEDUA adalah sebagai berikut.
 - (i) accepted untuk jenis luaran artikel jurnal/seminar/konferensi, atau
 - (ii) telah terbit untuk jenis luaran buku dan book chapter (versi cetak atau versi online) yang sudah ber-ISBN dan Hak Ciptanya, atau
 - (iii) diterima atau dibahas instansi pengguna untuk jenis luaran naskah kebijakan, atau
 - (iv) telah keluar Sertifikat untuk jenis luaran Hak Cipta, atau
 - (v) telah didaftarkan untuk jenis luaran Paten, Paten Sederhana, Desain Industri, atau
 - (vi) telah terwujud atau telah dilakukan uji laboratorium untuk jenis luaran purwarupa (prototipe), dan sejenisnya, dibuktikan dengan dokumen hasil uji laboratoriumnya,
 - (vii) telah disepakati mitra pengguna untuk Dokumen Feasibility Study,
 - (viii) telah dipergelarkan oleh mitra pengguna untuk karya seni monumental.
- (4) Status luaran wajib akan dievaluasi dan menjadi bahan pertimbangan pencairan dana luaran wajib sebesar 15% dari total dana penelitian.

Pasal 8
MONITORING DAN EVALUASI

- (1) PIHAK PERTAMA berhak untuk melakukan monitoring dan evaluasi (monev) pelaksanaan penelitian, baik secara administrasi maupun substansi.
- (2) Pemantauan kemajuan penelitian dilakukan oleh Tim Monev yang dibentuk oleh PIHAK PERTAMA.
- (3) Monev internal dilakukan terhadap dokumen Laporan Kemajuan yang diunggah oleh PIHAK KEDUA.
- (4) PIHAK PERTAMA berhak untuk menentukan lanjut atau putusnya kontrak penelitian tahun jamak (multi years) berdasarkan hasil dari monev tahap II terhadap Laporan Akhir dan capaian luaran penelitian tahun berjalan yang diunggah PIHAK KEDUA.

Pasal 9
TANGGUNGAN PENELITIAN DAN LUARAN PENELITIAN

- (1) Peneliti dinyatakan memiliki tanggungan penelitian apabila sampai pada masa penerimaan proposal penelitian periode berikutnya belum menyelesaikan kewajiban unggah Laporan Akhir Penelitian.
- (2) Peneliti yang memiliki tanggungan penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak diperkenankan mengajukan proposal penelitian pada periode tersebut.
- (3) Peneliti dinyatakan memiliki tanggungan luaran penelitian apabila sampai pada masa akhir unggah Laporan Akhir Penelitian, luaran wajib belum tercapai dengan status minimal seperti disebutkan pada Pasal 7 ayat (3).
- (4) Peneliti yang memiliki tanggungan luaran penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) masih diperkenankan mengajukan proposal penelitian pada periode terdekat.
- (5) Peneliti yang belum memenuhi luaran wajib sampai pada penerimaan proposal penelitian pada periode tahun berikutnya tidak diperkenankan mengajukan proposal pada periode tersebut.
- (6) Tanggungan penelitian dan/atau luaran wajib penelitian berlaku bagi Ketua dan Anggota peneliti dari Universitas Ahmad Dahlan.

Pasal 10

SANKSI DAN PEMUTUSAN PERJANJIAN PENELITIAN

- (1) PIHAK PERTAMA berhak memberikan peringatan dan atau teguran atas kelalaian dan atau pelanggaran yang dilakukan oleh PIHAK KEDUA yang mengakibatkan tidak dapat terpenuhinya kontrak penelitian ini.
- (2) PIHAK PERTAMA berhak melakukan pemutusan perjanjian penelitian, jika PIHAK KEDUA tidak mengindahkan peringatan yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA.
- (3) Segala kerugian material maupun finansial yang disebabkan akibat kelalaian PIHAK KEDUA, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab PIHAK KEDUA.
- (4) Jenis sanksi yang diberikan dapat berupa :
 - (a) tidak diperkenankannya mengajukan proposal penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 9 ayat (5) sampai kewajibannya terselesaikan; dan atau
 - (b) tidak dapat mencairkan dana Tahap II; dan atau
 - (c) mengembalikan dana yang telah diterima oleh PIHAK KEDUA.

Pasal 11

KEADAAN MEMAKSA (FORCE MAJEUR)

Ketentuan dalam Pasal 10 tersebut di atas tidak berlaku dalam keadaan sebagai berikut :

- a. Keadaan memaksa (force majeure)
- b. PIHAK PERTAMA menyetujui atas terjadinya keterlambatan yang didasarkan pada pemberitahuan sebelumnya oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA dengan Surat Pemberitahuan mengenai kemungkinan terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian kegiatan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2; dan sebaliknya PIHAK KEDUA menyetujui terjadinya keterlambatan pembayaran sebagai akibat keterlambatan dalam penyelesaian perjanjian penelitian.

Pasal 12

- (1) Keadaan memaksa (force majeure) sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 11 ayat (1) adalah peristiwa-peristiwa yang secara langsung mempengaruhi pelaksanaan perjanjian serta terjadi di luar kekuasaan dan kemampuan PIHAK KEDUA ataupun PIHAK PERTAMA.

- (2) Peristiwa yang tergolong dalam keadaan memaksa (force majeure) antara lain berupa bencana alam, pemogokan, wabah penyakit, huru-hara, pemberontakan, perang, waktu kerja diperpendek oleh pemerintah, kebakaran dan atau peraturan pemerintah mengenai keadaan bahaya serta hal-hal lainnya yang dipersamakan dengan itu, sehingga PIHAK KEDUA ataupun PIHAK PERTAMA terpaksa tidak dapat memenuhi kewajibannya.
- (3) Peristiwa sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tersebut di atas, wajib dibenarkan oleh penguasa setempat dan diberitahukan dengan surat pemberitahuan oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA atau PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA yang menyebutkan telah terjadinya peristiwa yang dikategorikan sebagai keadaan memaksa (force majeure).
- (4) PIHAK PERTAMA memberikan kesempatan kepada PIHAK KEDUA untuk menyelesaikan perjanjian kontrak ini sampai pada batas waktu yang disepakati oleh PARA PIHAK jika keadaan force majeure dinyatakan telah selesai.

Pasal 13 INTEGRITAS AKADEMIK

- (1) Pelaksana penelitian wajib menjunjung tinggi integritas akademik yaitu komitmen dalam bentuk perbuatan yang berdasarkan pada nilai kejujuran, kredibilitas, kewajaran, kehormatan, dan tanggung jawab dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan.
- (2) Apabila penyelesaian sebagaimana termaksud dalam ayat (1) di atas tidak tercapai, maka PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sepakat menyerahkan perselisihan tersebut melalui mediasi dengan Rektor sebagai atasan langsung dari PIHAK PERTAMA yang putusannya bersifat final dan mengikat.
- (3) Penelitian dilakukan dengan menjunjung tinggi standar ketelitian dan integritas tertinggi dalam semua aspek penelitian.

Pasal 14 KEKAYAAN INTELEKTUAL DAN PUBLIKASI

- (1) Hak atas Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.
- (2) Publikasi hasil-hasil penelitian harus dilandasi nilai-nilai luhur integritas akademik dalam melaksanakan kegiatan tridharma perguruan tinggi dengan menghindari dari perbuatan seperti (a) fabrikasi; (b) falsifikasi; (c) plagiat; (d) kepengarangan yang tidak sah; (e) konflik kepentingan; dan (f) pengajuan jamak.
- (3) Hak atas Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 15 UCAPAN TERIMA KASIH

PIHAK KEDUA WAJIB mencantumkan nama pemberi dana penelitian yaitu Universitas Ahmad Dahlan sebagai bentuk ucapan terima kasih (Acknowledgments) pada setiap publikasi, makalah, dan/atau ekspos dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini.

Pasal 16 PENGUNDURAN DIRI

- (1) Apabila PIHAK KEDUA mengundurkan diri atau membatalkan SP3 ini, maka PIHAK KEDUA wajib mengajukan Surat Pengunduran Diri yang ditujukan kepada PIHAK PERTAMA.

- (2) Surat Pengunduran Diri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib ditembuskan kepada dekan fakultas ketua peneliti yang bersangkutan.
- (3) PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA

Pasal 17
LAIN-LAIN

- (1) Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian (SP3) ini berlaku sejak ditandatangani dan disetujui oleh PARA PIHAK, dibuat rangkap 2 (dua), bermeterai cukup pada masing-masing PIHAK yang pembiayaannya ditanggung oleh PIHAK KEDUA, dan masing-masing memiliki kekuatan hukum yang sama.
- (2) Hal-hal yang dianggap belum cukup dan perubahan-perubahan perjanjian akan diatur kemudian atas dasar permufakatan kedua belah pihak yang akan dituangkan dalam bentuk Surat atau Perjanjian Tambahan (addendum), yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari perjanjian awal.

PIHAK PERTAMA,

PIHAK KEDUA,

Prof. Ir. Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.

NIPM. 197608082001081110886951



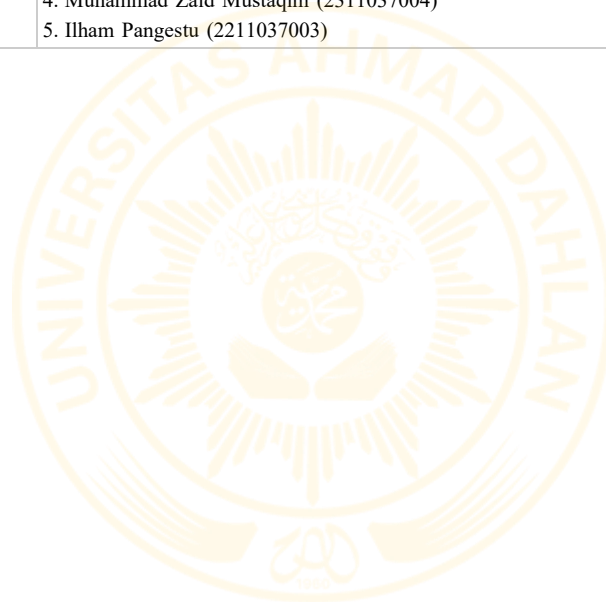
Pramudita Budjiastuti S.Pd., M.Pd.

NIPM. 199206022020050111346443

LAMPIRAN

SP3 Nomor : PT-170/SP3/LPPM-UAD/XI/2024

Ketua Peneliti	:	Pramudita Budiastuti, S.Pd., M.Pd.
Judul Penelitian	:	Pengembangan Alat Peraga Kendali Motor 3 Fasa Pada Mata Kuliah Instalasi dan Mesin Listrik
Luaran Wajib	:	- Prosiding Seminar Internasional Terindeks Scopus - Paten Sederhana (produk, alat)
Luaran Tambahan	:	
RTL Hasil Penelitian	:	1. Penerapan dalam Kegiatan Perkuliahan (203740510 - Praktik Instalasi dan Mesin Listrik)
Anggota Peneliti	:	1. Arief Kurniawan, M.Pd. 2. Moch. Yordan Rismarinandyo, M.T.
Anggota Eksternal	:	1. Eko Swi Damarwan
Anggota Mahasiswa	:	1. Ronal Fiqih Yulanda (2100037003) 2. Amin Isnayni Al Ahsan (2211037004) 3. Zehan Fajar Septian (2315037005) 4. Muhammad Zaid Mustaqim (2311037004) 5. Ilham Pangestu (2211037003)



**Pengembangan Alat Peraga Kendali Motor 3 Fasa Pada
Mata Kuliah Instalasi Dan Mesin Listrik**

Tema SDG's	1. Pendidikan berkualitas (quality education) 2. Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi (decent work and economic growth) 3. Industri, inovasi dan infrastruktur (industry, innovation and infrastructure) 4. Kemitraan untuk mencapai tujuan (partnerships for the goals).
Tema AIK-RIB	1. Pemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi 2. Peningkatan Wawasan dan Keterampilan

RINGKASAN

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi: latar belakang penelitian, tujuan penelitian, tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan.

Pembelajaran di Bengkel Instalasi Listrik, Departemen Pendidikan Teknik Elektro (DPTE), Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya pada mata kuliah Instalasi dan Mesin Listrik, **sangat memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai pengoperasian serta pengendalian motor listrik 3 fasa. Motor listrik 3 fasa adalah salah satu komponen utama dalam sistem industri modern, di mana fungsinya sangat vital untuk menggerakkan mesin-mesin industri yang membutuhkan daya besar dan efisiensi tinggi.** Oleh karena itu, **penguasaan terhadap konsep dan penerapan kendali motor 3 fasa menjadi kompetensi wajib bagi mahasiswa DPTE.** Namun, pada praktik pembelajaran di kelas, masih terdapat mahasiswa yang mengalami kesulitan memahami teori dan praktik pengendalian motor 3 fasa. **Kendala ini disebabkan oleh: 1) belum ada alat peraga kendali motor 3 fasa, 2) alat peraga yang tersedia belum dapat meningkatkan kompetensi konsep dan penerapan kendali motor 3 fasa, dan 3) alat yang tersedia belum bersifat durabilitas, dan mobilitas.** Sejalan dengan perkembangan teknologi pendidikan, penggunaan alat peraga interaktif dan aplikatif terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Alat peraga mampu memfasilitasi mahasiswa dalam memahami konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkrit dan mudah dipahami. Melalui penelitian ini, alat peraga yang dirancang khusus untuk pengendalian motor 3 fasa, diharapkan mahasiswa tidak hanya menguasai teori, tetapi juga dapat mempraktikkan langsung pengendalian motor dengan cara yang lebih aplikatif dan mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: **1) mewujudkan alat peraga kendali motor 3 fasa pada mata kuliah instalasi dan mesin listrik, 2) mengembangkan alat peraga yang dapat meningkatkan kompetensi konsep dan penerapan kendali motor 3 fasa, dan 3) mengembangkan alat peraga kendali motor 3 fasa pada mata kuliah instalasi dan mesin listrik yang durabilitas, dan mobilitas.** Penelitian ini menggunakan metode **Research and Development (R&D)**, yang bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan produk berupa alat peraga kendali motor 3 fasa untuk pembelajaran pada mata kuliah Instalasi dan Mesin Listrik. **Adapun tahapan metode R&D yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model Borg and Gall yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian pengembangan alat peraga yaitu: 1) need assessment, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk awal, 4) tes pertama, 5) revisi produk awal, 6) uji lapangan, 7) revisi produk, 8) uji operasional, 9) revisi produk akhir, dan 10) implementasi.** **Luaran yang ditargetkan yaitu Prosiding seminar internasional dan luaran kekayaan intelektual berupa Desain Industri.** Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) penelitian yang diusulkan yaitu Level 6 (prototipe alat peraga kendali motor 3 phasa yang diterapkan pada

mata kuliah instalasi dan mesin listrik).

Kata kunci maksimal 5 kata kunci. Gunakan tanda baca titik koma (;) sebagai pemisah dan ditulis sesuai urutan abjad.

Alat Peraga; Instalasi dan Mesin Listrik; Kendali Motor 3 Fasa; Mata Kuliah; Praktik

LATAR BELAKANG

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi: (i) permasalahan yang akan diteliti, (ii) tujuan penelitian, dan (iii) urgensi penelitian. Pada bagian akhir latar belakang ini juga dipaparkan alasan mengenai pemilihan skema penelitian.

Pembelajaran di Bengkel Instalasi Listrik, Departemen Pendidikan Teknik Elektro (DPTE), Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya pada mata kuliah Instalasi dan Mesin Listrik, **sangat memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai pengoperasian serta pengendalian motor listrik 3 fasa [1]. Motor listrik 3 fasa adalah salah satu komponen utama dalam sistem industri modern, di mana fungsinya sangat vital untuk menggerakkan mesin-mesin industri yang membutuhkan daya besar dan efisiensi tinggi [2]. Oleh karena itu, penguasaan terhadap konsep dan penerapan kendali motor 3 fasa menjadi kompetensi wajib bagi mahasiswa DPTE [3]. Namun, pada praktik pembelajaran di kelas, masih terdapat mahasiswa yang mengalami kesulitan memahami teori dan praktik pengendalian motor 3 fasa [4]. Kendala ini disebabkan oleh: 1) belum ada alat peraga kendali motor 3 fasa, 2) alat peraga yang tersedia belum dapat meningkatkan kompetensi konsep dan penerapan kendali motor 3 fasa, dan 3) alat yang tersedia belum bersifat durabilitas, dan mobilitas.** Sejalan dengan perkembangan teknologi pendidikan, penggunaan alat peraga interaktif dan aplikatif terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran [5]. Alat peraga mampu memfasilitasi mahasiswa dalam memahami konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkrit dan mudah dipahami [6]. Melalui penelitian ini, alat peraga yang dirancang khusus untuk pengendalian motor 3 fasa, diharapkan mahasiswa tidak hanya menguasai teori, tetapi juga dapat mempraktikkan langsung pengendalian motor dengan cara yang lebih aplikatif dan mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: **1) mewujudkan alat peraga kendali motor 3 fasa pada mata kuliah instalasi dan mesin listrik, 2) mengembangkan alat peraga yang dapat meningkatkan kompetensi konsep dan penerapan kendali motor 3 fasa, dan 3) mengembangkan alat peraga kendali motor 3 fasa pada mata kuliah instalasi dan mesin listrik yang durabilitas, dan mobilitas.**

Urgensi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak adanya alat peraga kendali motor 3 fasa pada mata kuliah instalasi dan mesin listrik di laboratorium menyebabkan proses pembelajaran lebih bersifat teoretis. Penelitian ini berusaha untuk menjawab tantangan tersebut dengan menciptakan alat peraga yang interaktif dan aplikatif. Dengan adanya alat bantu yang interaktif dan aplikatif, mahasiswa dapat secara langsung mempraktikkan apa yang telah dipelajari di kelas, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna [7].
2. Pada dunia industri, motor 3 fasa digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, terutama di sektor manufaktur dan industri berat [8]. Penguasaan terhadap sistem kendali motor 3 fasa merupakan salah satu keterampilan yang sangat dibutuhkan di dunia kerja. Oleh karena itu, alat peraga ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam konteks akademis, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan teknis di dunia industri yang semakin maju dan kompetitif.
3. Pengembangan alat peraga yang durabilitas, dan mobilitas ini merupakan kontribusi penting terhadap upaya peningkatan kualitas pembelajaran pada keilmuan DPTE. Penelitian ini juga

akan menghasilkan produk yang harapannya dapat diimplementasikan oleh institusi pendidikan lainnya, sehingga memberikan dampak yang lebih luas dalam hal perbaikan metode pengajaran dan peningkatan mutu pendidikan.

Alasan pemilihan skema penelitian Penelitian Terapan (TP) pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat memberikan Solusi dari permasalahan mitra yaitu prodi DPTE
2. Judul pada penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian dasar yang telah dilakukan oleh peneliti yaitu “Pengembangan Electrical Machine Training Kit untuk Peningkatan Kompetensi Mesin Listrik” [9].
3. Penelitian ini mendorong peneliti untuk menciptakan inovasi dan pengembangan ipteks pada alat peraga kendali motor 3 fasa.
4. Penelitian ini mendorong peneliti untuk memvalidasi alat peraga kendali motor 3 fasa yang telah dirancang

TINJAUAN PUSTAKA

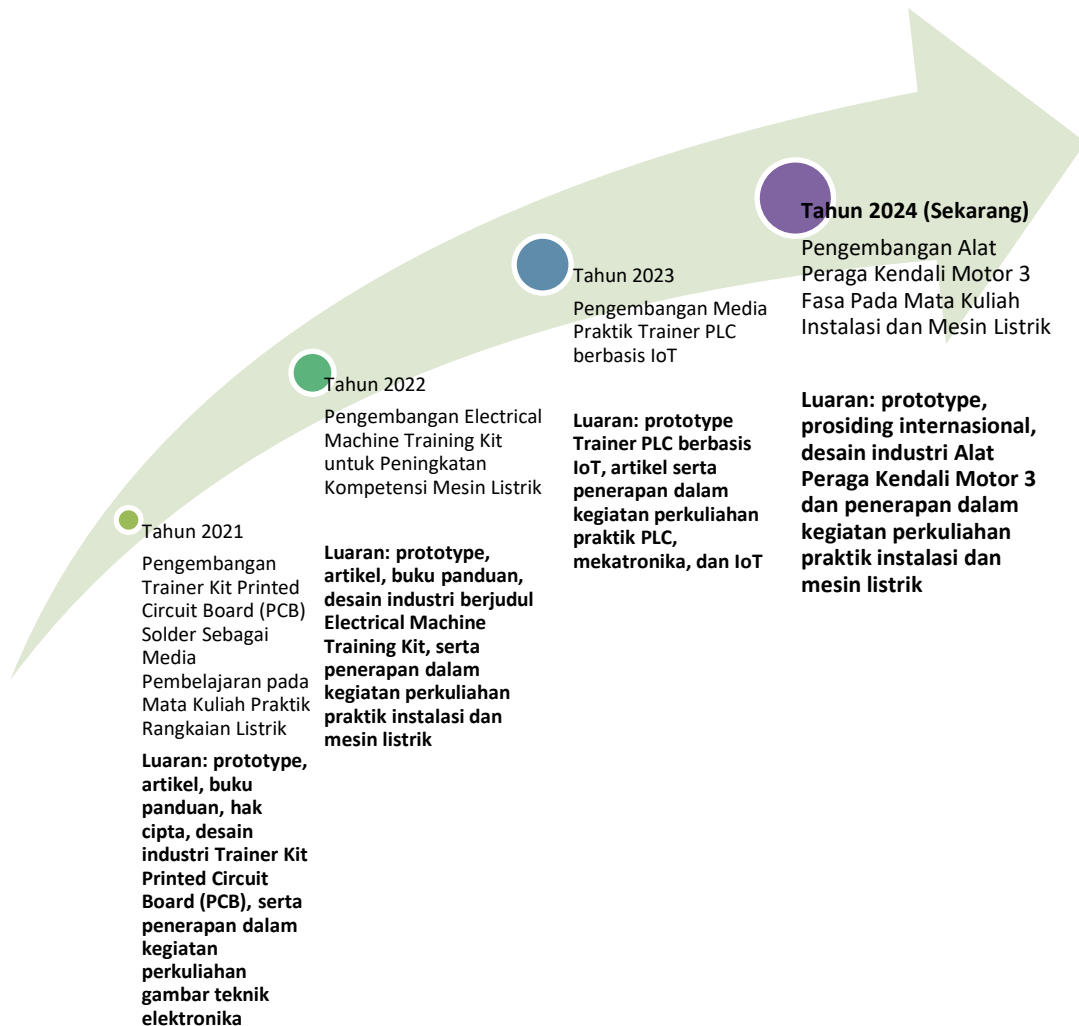
Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan state of the art dan peta jalan (road map) dalam bidang yang diteliti. Bagan dan road map dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir.

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka, adapun penelitian-penelitian terdahulu yang telah diteliti yaitu:

1. Penelitian dengan judul “Pembuatan trainer instalasi motor 3 phase”, Tahun 2017. Penelitian ini hanya bertujuan untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami suatu rangkaian untuk menjalankan motor 3 phase pada rangkaian arus bolak-balik, hubungan star, dan hubungan delta [10].
2. Penelitian dengan judul “Pengembangan media trainer dan jobsheet pengasutan dan pengereman motor listrik ac 3 fasa pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Muhammadiyah 2 Taman Sidoarjo”. Penelitian ini hanya bertujuan pengembangan trainer pengasutan dan pengereman motor listrik AC 3 fasa [11].
3. Penelitian dengan judul “Pengembangan media pembelajaran trainer kit pengendali motor 3 phase pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMKN 4 Kota Serang”, Tahun 2020. Penelitian ini hanya mengembangkan media pembelajaran ini berbentuk trainer kit yang terdapat beberapa komponen PLC, magnetik kontaktor, thermal overload relay, push button, dan lampu indikator [12].
4. Penelitian dengan judul “pengembangan e-modul mesin-mesin listrik berbasis problem solving”. Penelitian ini hanya bertujuan untuk menghasilkan E-Modul pembelajaran berbasis problem solving pada mata kuliah mesin-mesin listrik di jurusan teknik elektro universitas negeri padang [13].
5. Penelitian dengan judul “Perancangan trainer kendali motor listrik berbasis PLC pada mata kuliah praktikum pengendalian mesin listrik”, Tahun 2022. Penelitian ini hanya bertujuan untuk mengembangkan modul praktikum kendali motor listrik berbasis PLC pada mata kuliah Praktikum Pengendalian Mesin Listrik berbasis PLC [14].

Secara umum dapat disimpulkan bahwa penelitian yang diajukan yaitu “Pengembangan Alat Peraga Kendali Motor 3 Fasa Pada Mata Kuliah Instalasi Dan Mesin Listrik” memiliki **state of the art** yaitu penelitian ini membuat alat peraga yang dirancang dengan menggunakan konsep modular yaitu masing-masing komponen dibuat secara terpisah, dilengkapi dengan nama komponen, simbol serta keterangan tentang komponen sehingga dapat dengan mudah dalam penggunaan, perawatan dan yang utama adalah dapat mempermudah pemahaman dari konsep kendali motor 3 fasa. Layout dari unit modul ini dirancang menggunakan banana plug. Materi kendali motor 3 fasa yang dapat dipraktikkan pada alat peraga ini adalah kendali motor

3 fasa manual, kendali motor 3 fasa berurutan manual, kendali motor 3 fasa berurutan otomatis, kendali motor 3 fasa putar kanan-kiri manual, kendali motor 3 fasa star-delta manual, kendali motor 3 fasa star-delta auto-manual. Berikut Gambar 1 adalah peta jalan (road map) dalam bidang yang diteliti:



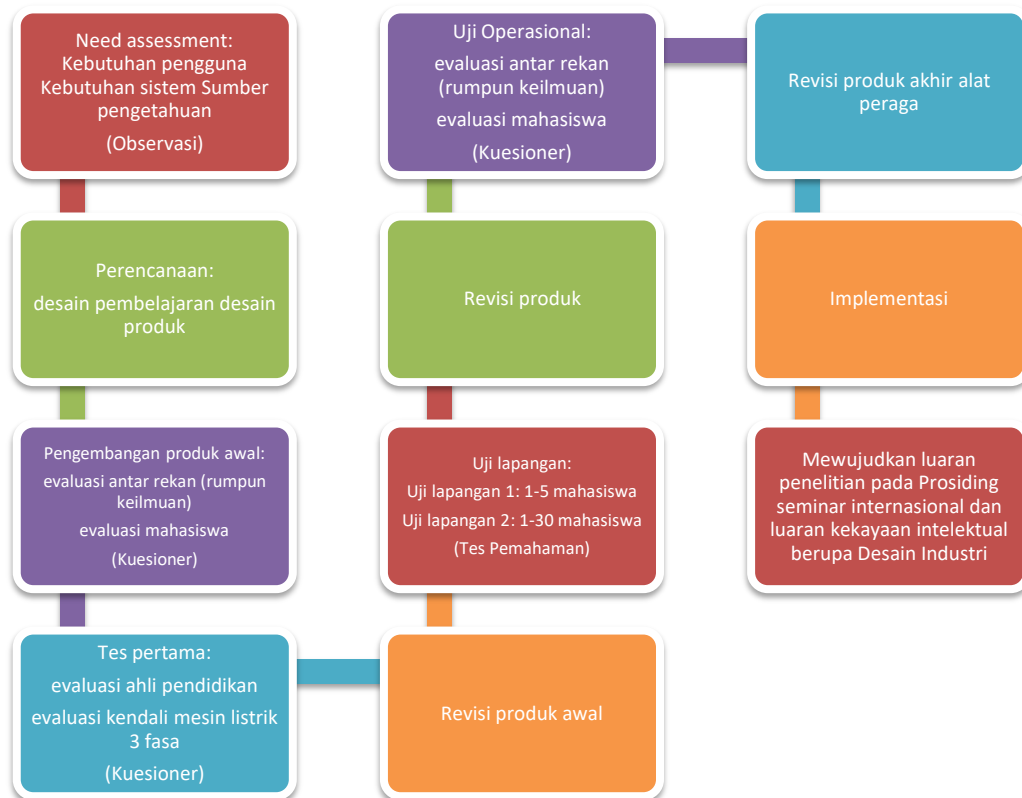
Gambar 1. Peta jalan (road map) dalam bidang yang diteliti

METODE PENELITIAN

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata, meliputi: (i) populasi, sampel, teknik sampling, (ii) metode pengumpulan data, (iii) desain penelitian, (iv) prosedur penelitian, dan (iv) analisis data. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan.

Sampel pada penelitian ini adalah **Mahasiswa DPTE Semester 4, teknik sampling menggunakan purposive sampling** hal ini karena sampel ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu bukan secara acak, karena untuk mencapai tujuan tertentu. Metode pengumpulan data yaitu observasi, kuesioner, dan tes pemahaman. Desain penelitian menggunakan **desain penelitian Research and Development (R&D)** yang berfokus pada pengembangan produk dan pengujian efektivitasnya dalam konteks Pendidikan [15]. **Model pengembangan** yang digunakan dalam penelitian ini **mengacu pada model Borg and Gall**. **Prosedur penelitian yaitu 1) need assessment, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk awal, 4) tes pertama, 5) revisi produk awal, 6) uji lapangan, 7) revisi produk,**

8) uji operasional, 9) revisi produk akhir, dan 10) implementasi [16]. Analisis data akan dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pre-test dan post-test yang diberikan kepada mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga. Data kualitatif diperoleh melalui observasi dan kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa dan dosen [17]. Tahapan terakhir pada penelitian ini yaitu mewujudkan luaran penelitian pada Prosiding seminar internasional dan luaran kekayaan intelektual berupa Desain Industri. Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

TARGET LUARAN

Tuliskan luaran wajib dan luaran tambahan yang akan dipakai dari penelitian ini. Jenis luaran disesuaikan dengan jenis penelitian

No	Luaran	Jenis Luaran	Keterangan (URL jurnal, dll.)
1	Wajib (Dasar)	Prosiding Seminar Internasional	https://iceri.uny.ac.id/
		Kekayaan Intelektual Desain Industri	https://www.dgip.go.id/

JADWAL PENELITIAN

Jadwal penelitian disusun dengan mengisi langsung tabel berikut dengan memperbolehkan penambahan baris sesuai banyaknya kegiatan.

No	Nama Kegiatan	Bulan
----	---------------	-------

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Need assessment												
2	Perencanaan												
3	Pengembangan produk awal												
4	Tes pertama												
5	Revisi produk awal												
6	Uji lapangan												
7	Revisi produk												
8	Uji Operasional												
9	Revisi produk akhir dan laporan kemajuan												
10	Implementasi												
11	Pendaftaran desain industry												
12	Seminar Prosiding seminar internasional												
13	Laporan Akhir												

Keterangan:

Bulan ke-1 adalah bulan pertama kontrak, bulan ke-8 adalah masa akhir kontrak yang ditandai dengan unggah laporan akhir dan luaran wajib serta luaran tambahan, jika ada.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. Minimal 15 referensi.

- [1] M. F. Albillah, "Perancangan Trainer PLC dan VSD untuk Starting Motor Listrik dalam Mata Kuliah Pengendalian Listrik," (*Doctoral Diss. UIN Ar-raniry*), 2023.
- [2] A. Savitri, *Revolusi industri 4.0: mengubah tantangan menjadi peluang di era disrupsi 4.0*. Genesis, 2019.
- [3] T. M. Ratnawati, "Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar pada Pembelajaran Daring Instalasi Motor Listrik Menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif," *JIRA J. Inov. dan Ris. Akad.*, vol. 2, no. 6, pp. 839–848, 2021.
- [4] W. Firdaus, M. R., & Aribowo, "Pengembangan Trainer Pengendali Pengasutan Dan Pengereman Dinamik Motor Listrik AC 3 Fasa Berbasis IoT (Internet of Things) Menggunakan ESP32 dengan Interface Aplikasi Blynk di Kelas XI TITL SMKN 1 Driyorejo," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 11–21, 2022.
- [5] K. A. Anwar, F., Pajarianto, H., Herlina, E., Raharjo, T. D., Fajriyah, L., Astuti, I. A. D., ... & Suseni, *Pengembangan Media Pembelajaran "Telaah Perspektif Pada Era Society 5.0"*. Tohar Media, 2022.
- [6] S. Candra, O., Elfizon, E., & Islami, "Efektivitas Project based Learning pada Mata Kuliah Praktek Instalasi Listrik Industri," *Jupiter (Jurnal Pendidik. Tek. Elektro)*, vol. 4, no. 2, pp. 19–24, 2019.
- [7] I. Irwanto, "Model pembelajaran pendidikan vokasional yang efektif di era revolusi industri 4.0," *J. Taman Vokasi*, vol. 8, no. 1, pp. 46–53, 2020.
- [8] N. Fonna, *Pengembangan revolusi industri 4.0 dalam berbagai bidang*. Guepedia, 2019.
- [9] B. N. Budiastuti, P., Damarwan, E. S., Triatmaja, A. K., & Setyanto, "Development of Electrical Machine Training Kits to Increase Competency in Practical Learning and Work Readiness in The Industry," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 8, no. 1, pp. 96–102, 2023.
- [10] A. Putra, J. S. M., Endramawan, P., & Hariwibowo, "Pembuatan trainer instalasi motor 3 phase," *Jupiter (Jurnal Pendidik. Tek. Elektro)*, vol. 1, no. 2, pp. 81–90, 2017.

- [11] T. Putra, B. T., & Rijanto, "Pengembangan media trainer dan jobsheet pengasutan dan pengereman motor listrik AC 3 fasa pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Muhammadiyah 2 Taman Sidoarjo," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 3, pp. 327–331, 2018.
- [12] M. Hariyanto, H., Aribowo, D., & Fatkhurrokhman, "Pengembangan media pembelajaran trainer kit pengendali motor 3 phase pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMKN 4 Kota Serang," *Jupiter (Jurnal Pendidik. Tek. Elektro)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [13] H. Pratama, Y., & Effendi, "Pengembangan E-Modul Mesin-Mesin Listrik Berbasis Problem Solving," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 113–116, 2021.
- [14] M. S. Farza, "Perancangan Trainer Kendali Motor Listrik Berbasis PLC Pada Mata Kuliah Praktikum Pengendalian Mesin Listrik," UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2022.
- [15] M. Waruwu, "Metode penelitian dan pengembangan (R&D): Konsep, jenis, tahapan dan kelebihan," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, 2024.
- [16] S. Putra, D. D., Okilanda, A., Arisman, A., Lanos, M. E. C., Putri, S. A. R., Fajar, M., ... & Wanto, "Kupas Tuntas Penelitian Pengembangan Model Borg & Gall," *Wahana Dedik. J. PkM Ilmu Kependidikan*, vol. 3, no. 1, p. 46, 2020.
- [17] A. Maydiantoro, "Model-model penelitian pengembangan (research and development)," *J. Pengemb. profesi pendidik Indones.*, 2021.