

**LAPORAN AKHIR PENGABDIAN MASYARAKAT**  
**SUMBER DANA MANDIRI**



**Pelatihan Perancangan Dan Monitoring *Battery Pack Lithium Ion***  
**18650 Untuk Membentuk Ekosistem Kendaraan Listrik Di**  
**Lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan Kabupaten Jember**

**TIM PENYUSUN:**

**Cahyaning Nur Karimah, S.Pd., M.T. (NIDN: 0007109104)**  
**Ir. Dwi Djoko Suranto, M.T. (NIDN: 0023066107)**  
**Alex Taufiqurrohman Zain, S.Si., M.T (NIDN: 0017109301)**  
**Dicky Adi Tyagita, S.T., M.T. (NIDN: 0022068905)**  
**Aditya Wahyu Pratama, S.T., M.T. (NIDN: 0014067811)**

**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENGABDIAN MASYARAKAT

- Judul Penelitian : Pelatihan Perancangan Dan Monitoring *Battery Pack Lithium Ion* 18650 Untuk Membentuk Ekosistem Kendaraan Listrik Di Lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan Kabupaten Jember
- a. Nama Lengkap : Cahyaning Nur Karimah, S.Pd., M.T.  
b. NIDN : 0017109301  
c. NIP : 199110072019032019  
d. ID SINTA : 6723016  
e. Link ID SINTA : <https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/detail?id=6723016&view=overview>  
f. ID Google Scholar : CTEAAAAJ  
g. Link ID Google Scholar : <https://scholar.google.co.id/citations?user=4dwmCTEAAAAJ&hl=id>  
h. ID Scopus : 57201718010  
i. Link ID Scopus : <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201718010>  
j. Jabatan Fungsional : -  
k. Program Studi : Mesin Otomotif  
l. Jurusan : Teknik  
m. Nomor HP : 085204973929  
n. Alamat surel (*e-mail*) : cn.karimah@polije.ac.id
- Anggota Peneliti (1)
- a. Nama Lengkap : Ir. Dwi Djoko Suranto, M.T.  
b. NIDN : 0023066107  
c. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jember  
d. ID SINTA : 6169172
- Anggota Peneliti (2)
- a. Nama Lengkap : Alex Taufiqurrahman Zain, S.Si., M.T.  
b. NIDN : 0017109301  
c. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jember  
d. ID SINTA : 6722997
- Anggota Peneliti (3)
- a. Nama Lengkap : Dicky Adi Tyagita, S.T, M.T.  
b. NIDN : 0022068905  
c. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jember  
d. ID SINTA : 6155312
- Anggota Peneliti (4)
- a. Nama Lengkap : Aditya Wahyu Pratama, S.T., M.T.  
b. NIDN : 0014067811  
c. Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jember  
d. ID SINTA : 6141257
- Anggota Mahasiswa (1)
- a. Nama Mahasiswa : Dicky Yoga Pratama  
b. Program Studi : Mesin Otomotif  
c. NIM : H42191350
- Anggota Mahasiswa (2)
- a. Nama Mahasiswa : Mohammad Dendy Hariyanto  
b. Program Studi : Mesin Otomotif  
c. NIM : H42191962
- Jangka waktu Pelaksanaan : Juni-Desember 2022  
Biaya Pengabdian : Rp. 23.099.100,-

Mengetahui,  
Kepala P3M Politeknik Negeri Jember

Jember, 30 Januari 2023

Ketua Peneliti,

Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si.  
NIP. 196605191992021001

Cahyaning Nur Karimah, S.Pd., M.T.  
NIP. 199110072019032019

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. **Judul Pengabdian:** Pelatihan Perancangan Dan Monitoring *Battery Pack Lithium Ion* 18650 Untuk Membentuk Ekosistem Kendaraan Listrik Di Lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan Kabupaten Jember

2. **Tim Peneliti:**

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu Jam/Minggu
1	Cahyaning Nur Karimah, S.Pd., M.T	Ketua	Teknik Elektro dan Rekayasa Instrumentasi;	Politeknik Negeri Jember	5
2	Ir. Dwi Djoko Suranto, M.T.	Anggota 1	Feasibility study;	Politeknik Negeri Jember	5
4	Alex Taufiqurrohman Zain, S.Si., M.T.	Anggota 3	Fisika Terapan dan Instrumentasi Purwarupa Produk	Politeknik Negeri Jember	5
3	Dicky Adi Tyagita, S.T., M.T.	Anggota 2	Material science	Politeknik Negeri Jember	5
5	Aditya Wahyu Pratama, S.T., M.T.	Anggota 4	Desain dan <i>Assembly</i>	Politeknik Negeri Jember	5
6	Dicky Yoga Pratama/ H42191350	Mahasiswa 1	Mesin Otomotif	Politeknik Negeri Jember	3
7	Mohammad Dendy Hariyanto/ H42191962	Mahasiswa 2	Mesin Otomotif	Politeknik Negeri Jember	3

3. **Objek Penelitian:**

Desain dan perancangan *battery pack* untuk kendaraan listrik.

4. **Masa Pelaksanaan:**

Mulai : Bulan: Juni Tahun: 2022

Berakhir : Bulan: Desember Tahun: 2022

5. **Usulan Biaya:** Rp 23.099.100,00

6. **Lokasi Pengabdian:**

Bengkel Rekayasa Otomotif.

Studio Gambar dan Komputasi Teknik.

7. **Mitra yang terlibat:**

Bengkel Rekayasa Otomotif, sebagai tempat pelatihan merancang *battery pack* untuk perwakilan guru SMK.

Studio Gambar dan Komputasi Teknik sebagai tempat perancangan dan pengembangan desain visual *battery pack*.

Guru-guru SMK di sekitar Jember, sebagaia peserta pelatihan pembuatan desain dan rancangan *battery pack*.

8. **Permasalahan yang ditemukan dan solusi yang ditawarkan:**

**Permasalahan:** Sekolah menengah kejuruan adalah sekolah yang fokus menyelenggarakan pendidikan vokasional, yaitu suatu program pendidikan yang mengarahkan proses belajar mengajar pada tingkat keahlian dan mampu melaksanakan serta mengembangkan standar-standar keahlian secara spesifik yang dibutuhkan sektor industri. Sebagai salah satu instansi pendidikan vokasi, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diharapkan mampu membaca dan memanfaatkan peluang yang ada terkait meningkatnya jumlah kendaraan nasional dan percepatan kendaraan listrik berbasis baterai sesuai Perpres nomor 5 Tahun 2019. Dari kunjungan dan wawancara langsung dengan guru dari beberapa smk di jember dan lumajang terdapat kendala untuk dapat mengikuti perkembangan riset kendaraan listrik layaknya di perguruan tinggi. Salah satu kendala yang umum terjadi adalah masalah pendanaan riset dan pengembangan SDM yang memadai.

**Solusi:** Pelaksanaan pelatihan perancangan dan monitoring *battery pack* untuk mendukung perkembangan kendaraan listrik untuk membentuk ekosistem kendaraan listrik di lingkungan sekolah Dalam pelaksanaannya akan bekerjasama dengan mitra DUDI dalam mendesain dan merancang *battery pack* yang dilengkapi dengan BMS. menengah kejuruan wilayah jember-lumajang;

#### **9. Kontribusi mendasar pada khalayak sasaran:**

Melalui pelatihan yang diselenggarakan dalam pengabdian ini diharapkan mampu menumbuhkan ekosistem perkembangan kendaraan listrik di lingkungan sekolah menengah kejuruan khususnya wilayah jember dan lumajang. Produk yang diimplementasikan merupakan hasil kolaborasi antara dosen, mahasiswa dengan DUDI dengan model pembelajaran Teaching Factory dimana kegiatan perkuliahan dan praktikum di Perguruan Tinggi Vokasi (PTV) berbasis produksi/ jasa yang mengacu pada standar dan prosedur yang berlaku di industri. Produk yang akan diimplementasikan dalam pelatihan berupa baterai rakitan yang dilengkapi BMS dengan tambahan eksternal tools untuk memonitor kondisi baterai dan mengkalkulasi kebutuhan baterai sesuai beban yang dipasang termasuk untuk memenuhi kebutuhan daya dari kendaraan listrik. Dari pelaksanaan pengabdian ini diharapkan dapat membekali guru-guru untuk mengembangkan riset kendaraan listrik berbasis baterai sesuai anjuran pemerintah.

#### **10. Luaran Wajib dan Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran:**

- a. Satu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN: *accepted*.
- b. Artikel pada media cetak/ elektronik: Terbit pada media massa online
- c. Purwarupa Model dan *Prototype Battery Pack*.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENGABDIAN MASYARAKAT .....</b>	<b>ii</b>
<b>IDENTITAS DAN URAIAN UMUM .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>1</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>2</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>3</b>
1.1 Analisis Situasi.....	3
1.2 Permasalahan yang Akan Diteliti .....	6
<b>II. SOLUSI PERMASALAHAN .....</b>	<b>8</b>
<b>III. METODE PELAKSANAAN .....</b>	<b>10</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	10
3.2 Tahapan.....	10
3.3. Jadwal Pelaksanaan Pengabdian .....	12
3.4 Diagram Alir.....	13
3.5 Tugas Tim Peneliti.....	14
<b>IV. HASIL DAN LUARAN CAPAIAN .....</b>	<b>15</b>
<b>V. RENCANA TAHAP BERIKUTNYA .....</b>	<b>19</b>
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>20</b>
6.1 Kesimpulan .....	20
6.2 Saran .....	20
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal Pengabdian kepada Masyarakat .....	12
Tabel 2. Pembagian Tugas Tim Peneliti.....	14
Tabel 3. Hasil questioner pelatihan .....	17
Tabel 4. Luaran dan Indikator Capaian Pengabdian.....	17

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konsumsi BBM di Indonesia pada tahun 2019 [2] .....	3
Gambar 2. Contoh Rangkaian Seri-Paralel <i>Battery Pack</i> [6] .....	6
Gambar 3. Contoh Rangkaian <i>Battery Management System</i> [7] .....	7
Gambar 4. Flowchart tahapan pelaksanaan pengabdian PUIV pendanaan PNBK 2022 .....	10
Gambar 5. Rangkaian <i>Monitoring</i> Baterai .....	11
Gambar 6. Kendaraan Untuk Perancangan <i>Battery Pack</i> .....	11
Gambar 7. Diagram Alir Penelitian .....	13
Gambar 8. Foto Bersama antara Peserta dan Instruktur .....	15
Gambar 9. Proses Pelatihan Baterai dan Kontrol Kendaraan Listrik .....	16



## RINGKASAN

Politeknik Negeri Jember telah memberikan panduan terkait pengembangan kendaraan listrik dan sumber energi baru melalui Rencana Induk Riset Politeknik Negeri Jember Tahun 2021-2025 dan Rencana Strategis Pengabdian kepada masyarakat tahun 2021-2025. Perencanaan dan pengembangan kendaraan listrik tipe BEV roda empat sudah diawali oleh Jurusan Teknik bekerja sama dengan mitra DUDI. Prototype kendaraan listrik baik roda 2 roda 3 hingga roda 4 sudah pernah dibuat berkerjasama dengan mitra DUDI pada skema pendanaan baik dana internal prodi hingga pendanaan P3TV. Untuk saat ini tim dari prodi mesin otomotif tengah mengembangkan rakitan baterai pack lithium ion 18650 sebagai sumber daya prototype kendaraan listrik yang sudah ada.

Baterai merupakan salah satu *part* yang potensial untuk dikembangkan dalam skala laboratorium dan lebih mudah diproduksi masal dari kendaraan listrik adalah bagian *battery pack*. *Battery pack* merupakan satu kesatuan dari beberapa sel baterai *rechargeable* yang dirangkai secara seri-paralel. *Battery pack* umumnya sudah dilengkapi dengan *Battery management system* (BMS). BMS merupakan rangkaian elektronika yang salah satu berfungsi untuk membatasi arus dan tegangan yang masuk ke baterai pada proses pengisian muatan ketika baterai sudah penuh. Hal ini tentu akan mencegah hubungan arus pendek serta meningkatkan usia pakai dari baterai.

Sekolah menengah kejuruan adalah sekolah yang fokus menyelenggarakan pendidikan vokasional, yaitu suatu program pendidikan yang mengarahkan proses belajar mengajar pada tingkat keahlian dan mampu melaksanakan serta mengembangkan standar-standar keahlian secara spesifik yang dibutuhkan sektor industri. Sebagai salah satu instansi pendidikan vokasi, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diharapkan mampu membaca dan memanfaatkan peluang yang ada terkait meningkatnya jumlah kendaraan nasional dan percepatan kendaraan listrik berbasis baterai sesuai Perpres nomor 5 Tahun 2019. Dari kunjungan dan wawancara langsung dengan guru dari beberapa smk di jember dan lumajang terdapat kendala untuk dapat mengikuti perkembangan riset kendaraan listrik layaknya di perguruan tinggi. Salah satu kendala yang umum terjadi adalah masalah pendanaan riset dan pengembangan SDM yang memadai.

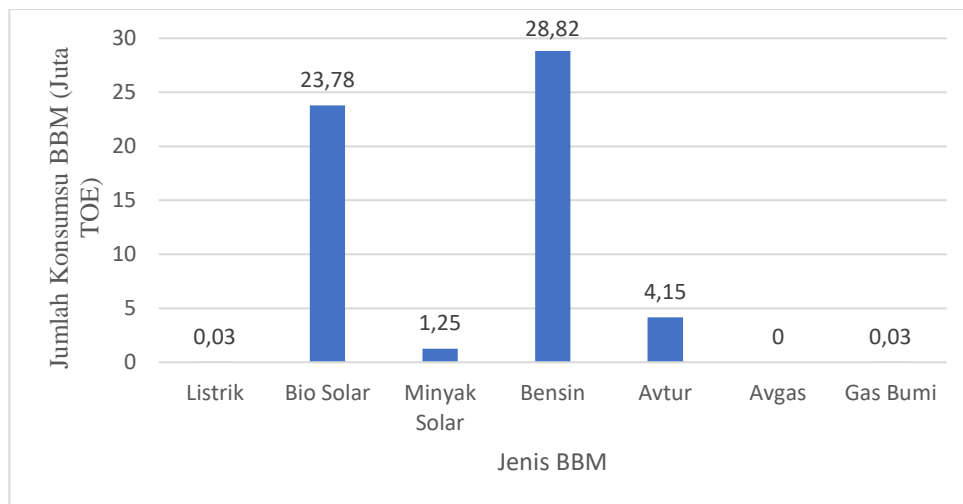
Sejalan dengan agenda *link and match* perguruan tinggi vokasi dengan sekolah vokasi maka tim pengabdian ini berinisiatif untuk menggandeng SMK berkolaborasi bersama dengan PTV sebagai fasilitator dan guru SMK sebagai mitra vokasi. Kegiatan pengabdian ini dimulai dengan menyiapkan prototype *battery pack* kendaraan listrik dan mengujinya di Laboratorium mesin otomotif, Studio Gambar dan Komputasi Teknik dan bengkel mitra DUDI. Setelah prototype dan alat monitoring siap maka dilakukan gladi bersih dengan tim pengabdian untuk mematangkan acara pelatihan beserta pengerjaan materi pelatihan. Sekolah menengah kejuruan yang diundang untuk ikut pelatihan adalah sekolah yang memiliki keilmuan serumpun sehingga mampu secara mandiri untuk dapat membentuk ekosistem riset pada kendaraan motor listrik berbasis baterai. Harapannya, inovasi kendaraan listrik yang tumbuh dari perguruan tinggi vokasi yaitu Politeknik Negeri Jember dan sekolah vokasi yaitu SMK yang ada di wilayah Kabupaten Jember dan Kabupaten Lumajang dapat tumbuh menjadi prototype layak uji dan layak jalan hingga dapat menjadi produk unggulan institusi masing-masing.

Kata kunci : *Link and match*, SMK, *Battery pack*, *Lithium ion* 18650.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Analisis Situasi

Hampir semua sektor kehidupan baik industri, rumah tangga, transportasi, dan jasa tidak bisa dipisahkan dari energi. Salah satu jenis energi yang paling banyak dibutuhkan oleh masyarakat adalah energi yang berasal dari minyak bumi khususnya Bahan Bakar Minyak (BBM) [1]. Konsumsi energi di sektor transportasi pada tahun 2019 sebesar 58,1 juta TOE (*tonne of oil equivalent*). Nilai tersebut adalah yang terbesar dibandingkan dengan sektor lainnya. Hampir 99,9% penggunaan energi akhir di sektor transportasi masih memanfaatkan BBM, sisanya sebesar 0,1% memanfaatkan gas dan listrik. Konsumsi BBM di sektor transportasi mencapai 78% pada tahun 2014 dan terus meningkat menjadi 90% pada tahun 2019. Kondisi ini salah satunya dipengaruhi oleh program kendaraan listrik yang sudah dicanangkan tetapi belum dijalankan secara optimal karena regulasi terkait mobil listrik. Sementara di lain pihak, pertumbuhan kendaraan jenis mobil, bus, truk dan dan motor terus meningkat dengan rata-rata setiap tahun, khususnya sepeda motor yang mengalami pertumbuhan paling besar. Dari total konsumsi BBM di sektor transportasi, pemakaian bensin mencapai 49,6%, diikuti oleh bio solar 40,9%, avtur 7,1% dan minyak solar 2,2% [2]. Dengan perincian sebagai berikut:



Gambar 1. Konsumsi BBM di Indonesia pada tahun 2019 [2]

Tingginya konsumsi energi tidak diimbangi dengan jumlah produksi di dalam negeri. Hal ini menyebabkan perlunya pemenuhan kebutuhan energi melalui mekanisme impor. Secara total, impor energi Indonesia pada tahun 2019 mencapai 42,7 juta TOE jika diakumulasi adalah hanya 18,8% dari total pasokan energi primer. Beberapa jenis sumber energi yang masih diimpor adalah batubara kalori tinggi, minyak mentah, BBM, LPG dan listrik untuk beberapa

daerah perbatasan. Khusus untuk sumber energi BBM, kebutuhan BBM di Indonesia terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah kendaraan terutama sepeda motor, di sisi lain kapasitas kilang yang menghasilkan BBM tidak mengalami penambahan [2].

Di Indonesia, beberapa tahun terakhir pengembangan kendaraan listrik utamanya mobil listrik sudah menunjukkan kemajuan. Dari aspek non-teknis misalnya, pengembangan kendaraan listrik didukung sepenuhnya oleh pemerintah melalui Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Jalan [3]. Selain itu, dari sisi bahan baku baterai mobil listrik, ekspor nikel dalam Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 1 Tahun 2017 tentang Ketentuan Ekspor Produk Pertambangan Hasil Pengolahan dan Pemurnian diperketat dimana nikel dengan kadar rendah, yakni dibawah 1,7% tidak diperkenankan lagi untuk diekspor mulai Desember 2019 [4]. Hal ini tentu akan memberi dampak positif bagi perkembangan industri serta penggunaan kendaraan listrik karena sudah ada regulasi yang jelas dan tegas. Namun demikian, masih ada kendala lain dari aspek nonteknis yang belum terselesaikan, seperti segmen pasar mobil listrik belum bekerja secara optimal, sehingga penyerapan mobil listrik yang telah diproduksi di dalalam negeri belum signifikan. Hal tersebut tentu akan berpengaruh terhadap perkembangan industri mobil listrik nasional. Selanjutnya dari aspek teknis, penelitian dan pengembangan IPTEK mobil listrik beberapa tahun ke belakang sudah berjalan dengan baik. Dibuktikan dengan adanya beberapa produk dalam negeri yang sudah lolos uji, produksi, serta sudah beroperasi.

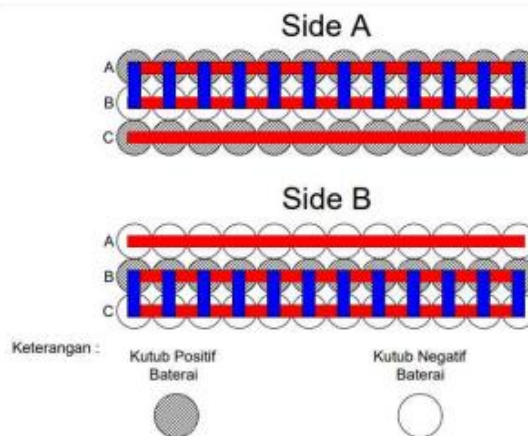
Politeknik Negeri Jember juga telah memberikan panduan serta target pengembangan kendaraan listrik serta sumber energi baru melalui Rencana Induk Riset Politeknik Negeri Jember Tahun 2021-2025 dan Rencana Strategis Pengabdian kepada masyarakat tahun 2021-2025 [5] [6]. Target tersebut diwujudkan oleh Jurusan Teknik dengan mengembangkan kendaraan listrik tipe *Battery Electric Vehicle* (BEV) roda empat. Pengembangan kendaraan ini melibatkan Jurusan Teknik dengan mitra PT. Manufactur Dynamic Indonesia (MDI) melalui skema Program Peningkatan Pendidikan Tinggi Vokasi (P3TV) dalam bentuk *Memorandum of Understanding* (MoU). Capaian tersebut menunjukkan bahwa pada dasarnya Jurusan Teknik dengan segala sumber daya manusia, sarana dan prasarana serta kebijakannya telah mampu mengembangkan produk kendaraan listrik dengan tetap berkolaborasi dengan beberapa *stakeholder* baik mitra DUDI maupun sesama mitra vokasi.

Sekolah menengah kejuruan adalah sekolah yang fokus menyelenggarakan pendidikan vokasional, yaitu suatu program pendidikan yang mengarahkan proses belajar mengajar pada tingkat keahlian dan mampu melaksanakan serta mengembangkan standar-standar keahlian

secara spesifik yang dibutuhkan sektor industri. Sebagai salah satu instansi pendidikan vokasi, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diharapkan mampu membaca dan memanfaatkan peluang yang ada terkait meningkatnya jumlah kendaraan nasional dan percepatan kendaraan listrik berbasis baterai sesuai Perpres nomor 5 Tahun 2019. Dari kunjungan dan wawancara langsung dengan guru dari beberapa smk di jember dan lumajang terdapat kendala untuk dapat mengikuti perkembangan riset kendaraan listrik layaknya di perguruan tinggi. Salah satu kendala yang umum terjadi adalah masalah pendanaan riset dan pengembangan SDM yang memadai. Sehingga, pelatihan keterampilan terkait baterai dengan judul Pelatihan Perancangan Dan Monitoring *Battery Pack Lithium Ion* 18650 perlu dilakukan. Sejalan dengan agenda *link and match* perguruan tinggi vokasi dengan sekolah vokasi maka tim pengabdian ini berinisiatif untuk menggandeng SMK berkolaborasi bersama dengan PTV sebagai fasilitator dan guru SMK sebagai mitra vokasi.

## 1.2 Permasalahan yang Akan Diteliti

Dalam penyelenggaraan Pelatihan Perancangan Dan Monitoring *Battery Pack Lithium Ion 18650* diperlukan untuk merancang dan merakit baterai pack dan sistem pengamanan beserta sistem monitoring baterai pack terlebih dahulu. Perancangan melibatkan kolaborasi dosen mahasiswa dan DUDI yang dilakukan di laboratorium mesin otomotif. Salah satu *part* yang potensial untuk dikembangkan dalam skala laboratorium dan lebih mudah diproduksi massal dari kendaraan listrik adalah bagian *battery pack*. *Battery pack* merupakan satu kesatuan dari beberapa sel baterai *rechargeable* yang dirangkai secara seri-paralel. *Battery pack* umumnya sudah dilengkapi dengan *Battery Management System* (BMS). BMS merupakan rangkaian elektronika yang salah satu fungsinya adalah untuk membatasi arus dan tegangan yang masuk ke baterai pada proses pengisian muatan ketika baterai sudah penuh. Hal ini tentu akan mencegah hubungan arus pendek serta meningkatkan usia pakai dari baterai [7].



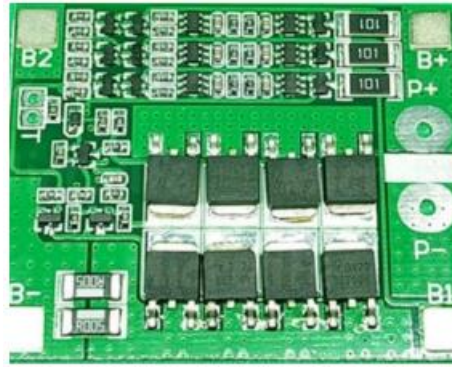
Gambar 2. Contoh Rangkaian Seri-Paralel *Battery Pack* [6]

Baterai *lithium ion* memakai senyawa lithium interkalasi sebagai bahan elektroda, berbeda dengan lithium metalik yang dipakai di baterai *lithium non-refill*. Baterai *lithium ion* umumnya ditemui pada barang-barang elektronik konsumen dikarenakan memiliki salah satu kepadatan energi terbaik, tanpa efek memori dan mengalami kehilangan isi yang lambat saat tidak digunakan. Beberapa kelebihan yang dimiliki baterai jenis ini yaitu *density*, energi yang cukup tinggi, *density* daya yang tinggi, *self discharge* yang sangat rendah, *fast charging*, tidak ada efek memori dan *life time* yang cukup panjang [7]. Untuk menghitung waktu pengisian baterai yang telah dirancang dapat diselesaikan dengan persamaan 2.1:

$$t (h) = \frac{\text{Kapasitas Baterai (Ah)}}{\text{Arus yang pembebeanan (mA)}} \dots\dots\dots 2.1$$

Sedangkan kapasitas baterai yaitu kemampuan baterai menyimpan daya listrik atau besarnya energi yang dapat disimpan dan dikeluarkan oleh baterai. Kapasitas baterai dapat dinyatakan dengan persamaan 2.2 [8]:

$N (Ah) = I (A) \times t (h)$  .....2.2



Gambar 3. Contoh Rangkaian *Battery Management System* [7]

## II. SOLUSI PERMASALAHAN

Penyelenggaraan pendidikan vokasional, adalah program pendidikan yang mengarahkan proses belajar mengajar pada tingkat keahlian dan mampu melaksanakan serta mengembangkan standar-standar keahlian secara spesifik yang dibutuhkan sektor industri. Sistem pendidikan yang diberikan berbasis pada peningkatan keterampilan sumber daya manusia dengan menggunakan ilmu pengetahuan dan keterampilan dasar yang kuat, sehingga lulusannya mampu mengembangkan diri untuk menghadapi perubahan lingkungan. Maka dari itu Politeknik Negeri Jember melakukan penguatan kemitraan dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI) dan membuka jalinan kerjasama dan penandatanganan nota kesepahaman dengan mitra baru dalam agenda *Link and Match* Perguruan Tinggi Vokasi dengan Dunia usaha dan dunia industri.

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi di bidang otomotif semakin berkembang dari teknologi kendaraan berbahan bakar minyak atau kendaraan konvensional yang beralih ke inovasi teknologi kendaraan dengan sumber energi dari baterai atau disebut kendaraan listrik. Dalam rangka mengembangkan potensi sumber daya manusia di era perkembangan kendaraan listrik saat ini, salah satunya adalah dengan mengikuti pelatihan meningkatkan kolaborasi riset dan mengikuti turnamen kendaraan listrik sesuai kelas. Dalam penguatan kolaborasi ini tim pengabdian menggandeng dinas pendidikan cabang dinas wilayah jember lumajang untuk melakukan coaching pada perwakilan guru sesuai observasi yang pernah dilakukan. Sejalan dengan penguatan link and match dengan sekolah vokasi. Dengan ini diharapkan perkembangan kendaraan listrik berbasis baterai di sekolah vokasi dapat merata seperti halnya di tingkat perguruan tinggi baik segi inovasi maupun sumber daya manusianya. Dengan berkembangnya inovasi dan sumber daya manusia di lingkungan sekolah vokasi diharapkan pula lulusan sekolah vokasi adaptif dan siap bekerja pada sektor yang mendukung SDGs (Sustainable Development Goals) teknologi dan inovasi Indonesia.

Politeknik Negeri Jember telah memberikan panduan serta target pengembangan kendaraan listrik melalui Rencana Induk Riset Politeknik Negeri Jember Tahun 2021-2025 dan Rencana Strategis Pengabdian kepada masyarakat tahun 2021-2025 [5] [6]. Target tersebut diwujudkan oleh Jurusan Teknik dengan mengembangkan kendaraan listrik tipe *Battery Electric Vehicle* (BEV) roda empat dengan melibatkan mitra yakni PT. Manufactur Dynamic Indonesia (MDI) melalui skema Program Peningkatan Pendidikan Tinggi Vokasi (P3TV). Mengingat potensi pengembangan dan keberlanjutan produksi yang masih sangat terbuka, maka diperlukan adanya sistem yang secara keseluruhan dapat menangani itu.

Model Pembelajaran *Teaching Factory* merupakan model pembelajaran bagi Perguruan Tinggi Vokasi (PTV) berbasis produksi/ jasa yang mengacu pada standar dan prosedur yang berlaku di industri. Model pembelajaran ini juga dapat diadaptasi dan disesuaikan untuk sekolah vokasi. *Teaching Factory* menjadi konsep pembelajaran dalam keadaan yang sesungguhnya untuk menjembatani kesenjangan kompetensi antara pengetahuan yang diberikan di dunia akademik dan kebutuhan dunia usaha dan industri. Model pembelajaran ini memberi kesempatan pembelajar untuk dapat belajar dan menguasai keahlian atau keterampilan yang dilaksanakan berdasarkan prosedur dan standar kerja industri sesungguhnya. Tidak hanya itu, produk-produk yang dibuat para pembelajar sebagai proses belajar pun nantinya diharapkan bisa dipasarkan [9]. Dengan mengadaptasi konsep pembelajaran *Teaching Factory* di dalam kegiatan ini, serta mengoptimalkan sarana laboratorium yang ada, tim pengabdian bermaksud mendesain dan membuat *prototype battery pack* dengan melibatkan Laboratorium yang ada di Jurusan Teknik dan mitra DUDI guna memfasilitasi mitra vokasi melakukan perakitan pengujian hingga monitoring saat pelatihan dilakukan. Penerapan *Teaching Factory* pada pelatihan yang melibatkan mitra vokasi dan mitra DUDI, memberikan peluang yang besar untuk pengembangan SDM institusi potensi di bidang transportasi sesuai penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa ada peluang implementasi produksi skala mikro meliputi subsistem bahan bakar, subsistem jasa, dan sub sistem produksi [10].

Dalam penerapan model pembelajaran tersebut pada pelatihan nantinya, desain dan *protoype battery pack* akan masuk pada subsistem produksi. Pengembangan dan *protoype battery pack* akan melibatkan beberapa laboratorium di Jurusan Teknik, yaitu: Bengkel Rekayasa Otomotif serta Studio Gambar dan Komputasi Teknik. Kegiatan diawali dengan penentuan kapasitas baterai yang dibutuhkan. Penentuan ini didasarkan pada kendaraan listrik yang ada di Laboratorium. Selanjutnya penentuan jumlah rangkaian seri-paralel dari baterai. Rangkaian baterai yang sudah selesai, dihubungkan dengan rangkaian BMS. Setelah *hardware* terbentuk, desain packing dibuat. Rangkaian battery packing yang sudah dibuat, selanjutnya digunakan pada kendaraan listrik yang sudah ada di Laboratorium. Hal ini untuk mengetahui karakteristik variabel kelistrikan dari *battery pack*. Melalui pelatihan ini diharapkan dapat membekali guru-guru Sekolah Menengah Kejuruan dalam bidang baterai dan sistem kontrol kendaraan bermotor listrik berbasis baterai sebagai bekal keterampilan memasuki era industri otomotif 4.0



### III. METODE PELAKSANAAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

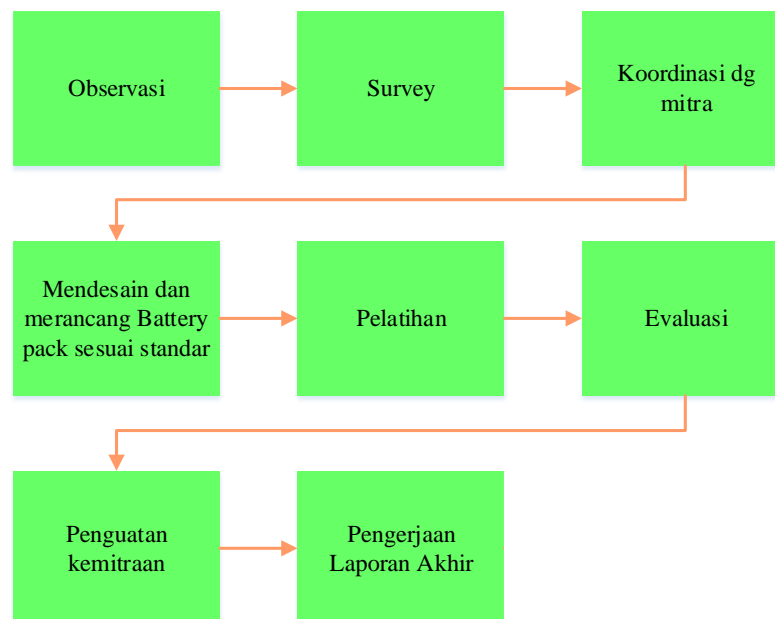
Waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan kegiatan ini adalah 4 bulan meliputi kegiatan perancangan alat, persiapan alat dan bahan, pembuatan alat, pengaplikasian alat pada mitra, dan tahap pengembangan alat. Pelaksanaan kegiatan direncanakan terlaksana secara luring dengan mitra:

1. Bengkel Rekayasa Otomotif, sebagai tempat pengambilan data, pembuatan desain dan rancangan *battery pack*, serta pelatihan bagi guru SMK.
2. Studio Gambar dan Komputasi Teknik sebagai tempat perancangan dan pengembangan desain visual *battery pack*.
3. Mitra DUDI sebagai tempat *assembly* komponen dan objek penelitian.
4. Guru-guru SMK di sekitar Jember-Lumajang, sebagaia sebagai Mitra Vokasi dalam pelatihan perancangan desain dan merekonstruksi *battery pack* sesuai standar untuk pemasangan pada kendaraan listik.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan penerapan protokol kesehatan yang ketat dan didokumentasikan dalam bentuk foto dan video.

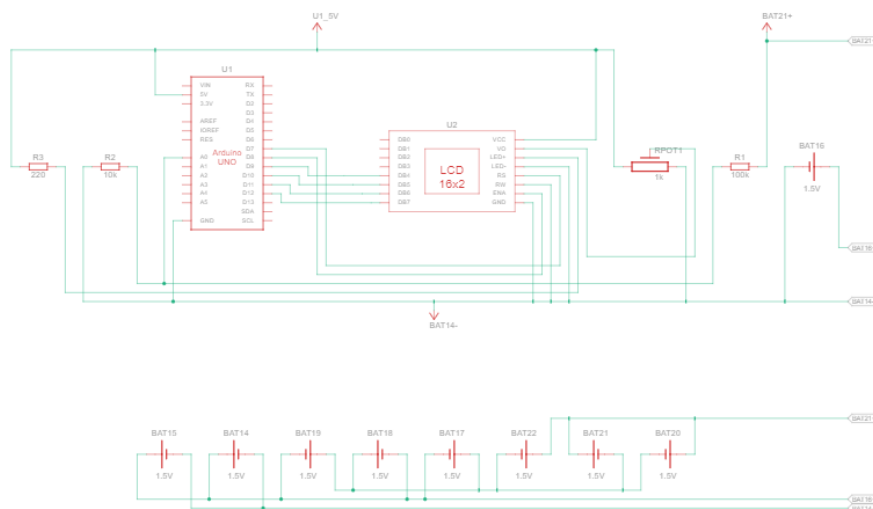
#### 3.2 Tahapan

Tahapan pelaksanaan Pengabdian Masyarakat skema mandiri memenuhi flowchart berikut ini:



Gambar 4. Flowchart tahapan pelaksanaan pengabdian mandiri 2022

1. Observasi Kantor Cabang dinas wilayah jember & lumajang untuk mengidentifikasi permasalahan guna mendukung perkembangan kendaraan listrik di sekolah vokasi
2. Survey ke beberapa mitra vokasi untuk pemetaan guna menentukan sekolah mana saja yang akan dilibatkan dalam pelatihan dengan mempertimbangkan fleksibilitas dan efisiensi baik aspek sumberdaya manusia, lingkungan material hingga teknik.
3. Koordinasi dengan mitra DUDI dan beberapa sekolah vokasi disekitar POLIJE yang sedang dan bersiap dalam mengikuti percepatan kendaraan bermotor listrik berbasis baterai.
4. Mendesain dan merancang battery pack sesuai standar untuk pemasangan pada kendaraan listrik dengan motor penggerak 1 KW dilengkapi dengan pengaman dan pemonitor baterai seperti pada gambar 7 berikut dan rancangan baterai dapat dilihat pada Lampiran. Pada tahap ini dibuat satndar operasional prosedur dalam mendesain dan merakit baterai berikut tabel pengamatan dan monitoring kelayakan baterai rakitan.



Gambar 5. Rangkaian *Monitoring* Baterai



Gambar 6. Kendaraan Untuk Perancangan *Battery Pack*

5. Pelatihan untuk sekolah vokasi diwujudkan dan bekerjasama dengan laboratorium rekayasa mesin otomotif sebagai mitra yang sedang mengembangkan kendaraan listrik 1 kW. Sekolah vokasi yang dilibatkan adalah sekolah vokasi yang serumpun dan sedang bersiap mengembangkan kendaraan listrik.
6. Evaluasi dilakukan setelah kegiatan pelatihan telah selesai dilaksanakan. Pada kegiatan ini akan melibatkan Tim pengusul pengabdian dengan mitra laboratorium dan Industri, yang bertujuan untuk mengkaji dan mengembangkan desain dan rancangan battery pack agar lebih efisien dan aman guna sebagai sumber energi untuk kendaraan listrik 1kW. Dalam evaluasi ini diukur pula kekurangan, dan kelebihan penyelenggaraan pelatihan sebagai bekal penyelenggaraan penguatan kemitraan dalam bentuk agenda atau program berkelanjutan.
7. Penguatan kemitraan dilaksanakan melalui agenda lanjutan berupa kontes kendaraan listrik hingga penjurangan calon mahasiswa untuk dapat melanjutkan studi di Politeknik Negeri Jember khususnya jurusan teknik sebagai wujud pemenuhan aspek Sumber Daya Manusia untuk rintisan TEFA sebagai pelengkap model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan Perguruan Tinggi Vokasi.
8. Pengerjaan laporan akhir pengabdian masyarakat dengan menyertakan dokumentasi dan dan melampirkan publikasi baik di jurnal nasional dan publikasi media cetak serta terselesaikannya purwarupa battery pack.

### 3.3. Jadwal Pelaksanaan Pengabdian

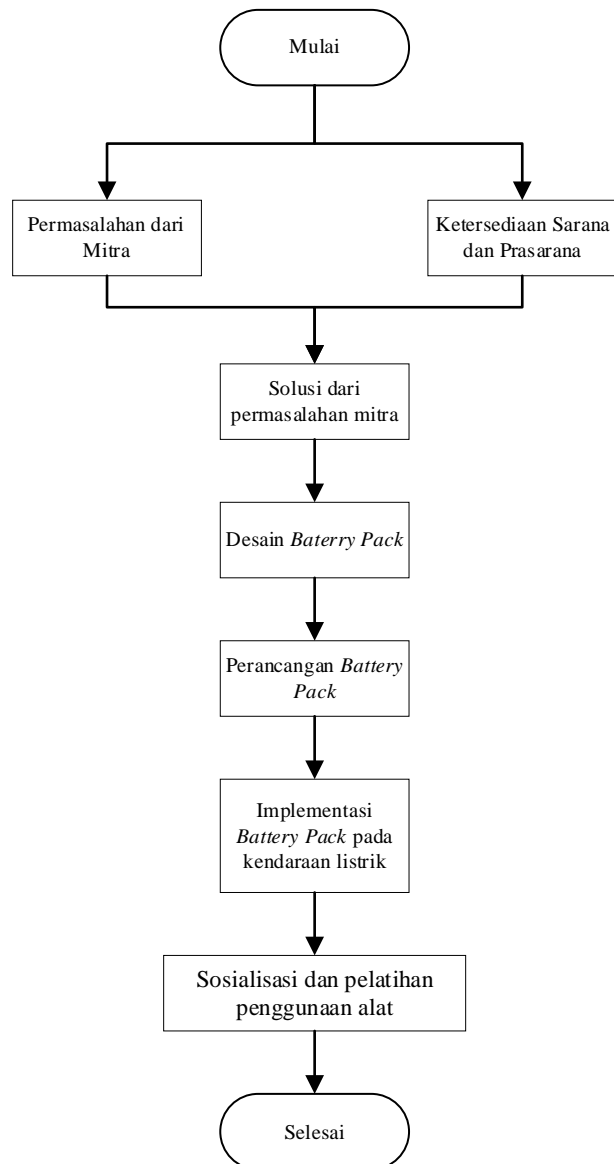
Adapun jadwal pengabdian Masyarakat disajikan dalam Tabel 4 berikut ini:

Tabel 1. Jadwal Pengabdian kepada Masyarakat

No	Kegiatan	Bulan ke-											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Koordinasi dengan mitra												
2	Penyusunan Proposal												
3	Pembuatan alat												
4	Pengujian & Implementasi alat												
5	Sosialisasi dan pelatihan penggunaan alat												
6	Penyusunan Laporan Akhir												

### 3.4 Diagram Alir

Adapun diagram alir dari pengabdian ini secara terperinci dapat dilihat pada Gambar 9 berikut ini:



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

### 3.5 Tugas Tim Peneliti

Adapun rincian tugas dari masing-masing tim peneliti adalah seperti pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 2. Pembagian Tugas Tim Peneliti

No	Nama Pengusul/NIDN Nama Mhs/ NIM	Prodi	Bidang Ilmu	Instansi Asal	Uraian Tugas
1	Cahyaning Nur Karimah, S.Pd., M.T. 0007109104	Mesin Otomotif (MOT)	Teknik Elektro dan Rekayasa Instrumentasi	Politeknik Negeri Jember	1. Pengawas <i>control</i> alat penelitian dan data. 2. Pembuatan Purwarupa. 3. Pembuatan Laporan Kemajuan dan akhir
2	Ir. Dwi Djoko Suranto, M.T. 0023066107	Mesin Otomotif (MOT)	Desain dan <i>Assembly</i> ; <i>Feasibility Studi</i>	Politeknik Negeri Jember	1. Desain dan <i>Assembly</i> Produk. 2. Data Collecting Supervisor. 3. Analisis Data.
3	Dicky Adi Tyagita, ST., M.T.	Mesin Otomotif (MOT)	Teknik Mesin & Material science	Politeknik Negeri Jember	1. <i>Prototype methode maker</i> . 2. <i>Conclusion Maker</i> . 3. <i>Data Collecting and Analysis Supervisor</i> .
4	Alex Taufiqurrohman Zain, S.Si., M.T. 0017109301	Mesin Otomotif (MOT)	Fisika Terapan dan Instrumentasi; Purwarupa Produk	Politeknik Negeri Jember	1. Perhitungan dan perancangan alat 2. <i>Setting</i> instalasi penelitian dan kalibrasi alat ukur 3. <i>Jurnal Maker</i>
5	Aditya Wahyu Pratama, S.T., M.T. 0014067811	Mesin Otomotif (MOT)	Teknik Mesin	Politeknik Negeri Jember	1. Pengawas <i>control</i> alat penelitian dan data 2. <i>Data Collecting Supervisor</i> .
6	Dicky Yoga Pratama/ H42191350	Mesin Otomotif (MOT)	Mesin Otomotif	Politeknik Negeri Jember	<i>Data Collector</i>
7	Mohammad Dendy Hariyanto/ H42191962	Mesin Otomotif (MOT)	Mesin Otomotif	Politeknik Negeri Jember	<i>Data Collector</i>

## IV. HASIL DAN LUARAN CAPAIAN

### 4.1. Hasil

Kegiatan Pelatihan Perancangan Baterai *Pack Lithium Ion* dan Kontrol Kendaraan dilaksanakan di Badan Koordinator Wilayah Jember dan di Laboratorium Mesin Otomotif Politeknik Negeri Jember pada tanggal 14 – 15 November 2022 dari jam 08.00 – 15.00 WIB. Kegiatan Pelatihan dibuka oleh Tim Pengabdian Masyarakat. Terdapat 9 Sekolah Menengah Kejuruan yang turut hadir secara luring dengan mengirimkan 1 hingga 2 guru pendamping yang berasal dari kabupaten Jember, Lumajang, Situbondo, Bondowoso Dan Banyuwangi. Total peserta yang hadir dalam pelatihan luring sebanyak 20 orang. Dalam pelaksanaan Pelatihan ini bekerjasama dengan Cabang dinas Wilayah Jember-Lumajang, Cabang dinas wilayah Bondowoso, Cabang dinas wilayah Situbondo, PT MDI, Jurusan Teknik dan Unit Koperasi Politeknik Negeri Jember.

Kegiatan diawali dengan penyampaian perkembangan riset kendaraan listrik hingga potensi bisnis yang dapat dikelola institusi melalui pembentukan rintisan *Teaching Factory* disekolah menengah kejuruan bekerjasama dengan perguruan tinggi dan industri terkait. Materi pengantar ini disampaikan oleh Ketua Pelaksana dan dilanjutkan dengan penyampaian latar belakang, dan tujuan penyelenggaraan Pelatihan Perancangan Baterai *Pack Lithium Ion* kepada guru-guru Sekolah Menengah Kejuruan se- Karisidenan Besuki. Pada agenda kedua dihari yang sama, menghadirkan Narasumber dari industri yaitu PT. Manufactur Dynamic Indonesia (MDI) yang memeberikan materi terkait teknologi baterai dan sistem kontrol kendaraan listrik berikut tantangan dalam membangun riset kendaraan listrik skala laboratorium.



Gambar 8. Foto Bersama antara Peserta dan Instruktur

Pada hari kedua pelatihan dilaksanakan praktik perakitan baterai lithium ion dilengkapi dengan kontroller yang sesuai, alat ukur, variasi beban motor listrik, dan *jobsheet*. Terdapat empat meja kerja yang disiapkan sesuai dengan tema yang sudah ditentukan dan tertuang pada *jobsheet*. Empat meja tersebut yaitu Perakitan baterai lithium ion 18650 seri paralel, pembebanan dengan Motor listrik 800 watt, pembebanan dengan Motor listrik 1000 watt, dan pembebanan dengan Motor listrik 3000 watt. Pada setiap meja didampingi oleh perwakilan mahasiswa, teknisi dan salah satu tim pengabdian. Dalam pelaksanaan pelatihan perakitan digunakan sistem *rolling* untuk mengefisienkan waktu dan tetap mematuhi protokol kesehatan. Pada meja perakitan baterai lithium ion 18650 seri paralel narasumber menjelaskan aturan dalam merangkai baterai dan bagaimana memilih BMS yang sesuai dengan kapasitas baterai yang sedang dirakit. Peserta yakni guru SMK sangat antusias dalam merakit baterai lithium ion 18650 seri paralel sekaligus menganalisa untuk pengisian *jobsheet*. Pada Meja dengan variasi beban Motor listrik 800 watt, 1000 watt, dan 3000 watt, Tim Pengabdian Masyarakat dibantu mahasiswa menjelaskan bagaimana merangkai baterai mulai dari rangkaian baterai ke *controller* hingga ke motor listrik kepada peserta.



Gambar 9. Proses Pelatihan Baterai dan Kontrol Kendaraan Listrik

Pada sesi terakhir, dilakukan evaluasi kegiatan pelatihan baik dengan tanya jawab atau dengan penyebaran kuesioner pelaksanaan pelatihan oleh Tim Pengabdian Masyarakat. Pelatihan perakitan Baterai lithium ion 18650 adalah suatu kegiatan baru yang dapat menambah wawasan dan potensi riset dan bisnis di lingkungan pendidikan vokasi agar ekosistem kendaraan listrik dapat segera tercipta terutama didunia akademik.

Hasil dari evaluasi melalui kuesioner menggunakan skala linkert dan hasil analisa sesuai Tabel 3 khususnya pada kolom prapelatihan menyatakan bahwa mayoritas peserta pelatihan tidak mengetahui bagaimana melakukan perakitan baterai *lithium ion* 18650. Pada perakitan dan pengukuran dengan beban motor listrik yang divariasikan sebesar 800 watt, 1000

watt, dan 3000 watt mayoritas peserta cukup mengetahui dalam merangkai baterai dengan beban motor listrik dan melaksanakan pengukuran dengan benar dan aman.

Tabel 3. Hasil questioner pelatihan

No	Kategori	Prapelatihan		Pasca pelatihan	
		n	%	n	%
Perakitan baterai <i>lithium ion</i> 18650					
1	Sangat Memahami	0	0	0	0
2	Memahami	0	0	2	10
3	Cukup memahami	6	30	18	90
4	Tidak memahami	14	70	0	0
Perakitan dan pengukuran baterai dengan motor listrik					
1	Sangat Memahami	4	20	9	45
2	Memahami	6	30	11	55
3	Cukup memahami	10	50	0	0
4	Tidak memahami	0	0	0	0

Setelah dilakukan pelatihan terdapat peningkatan sebesar 60% dalam pemahaman merangkai baterai *lithium ion* 18650 dan mayoritas peserta memahami (mengetahui) bagaimana merangkai baterai dan menentukan BMS sesuai kapasitas yang diinginkan. Dalam hal merangkai baterai dengan beban motor listrik dan melakukan pengukuran dengan benar dan aman mayoritas peserta mengalami peningkatan sebesar 25%.

#### 4.2. Luaran Capaian

Adapun luaran dan target capaian sebagai indikator kinerja pengabdian adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Luaran dan Indikator Capaian Pengabdian

No	Jenis Luaran	Tahun	Indikator Capaian
Luaran Wajib			
1	Teknologi Tepat Guna	2022	
2	Satu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN	2022	<i>Accepted</i>
3	Artikel pada media cetak/ elektronik	2022	Terbit pada Media massa <i>online</i> Radar Jember
4	Video dan Dokumentasi kegiatan	2022	



5	Hak Kekayaan Intelektual	2022	
Luaran Tambahan			
7	Model / Purwarupa / Desain / Karya Seni / Rekayasa Sosial	2022	Model dan <i>Prototype Battery Pack</i>
8	Peningkatan keberdayaan/peningkatan produksi	2022	Peningkatan pengetahuan terkait pemanfaatan alat Peningkatan keterampilan dalam pengoperasian alat

## **V. RENCANA TAHAP BERIKUTNYA**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa Pelatihan Baterai dan Kontrol Kendaraan Listrik berjalan lancar dan efektif. Perwakilan guru produktif masing-masing Sekolah yang mengikuti kegiatan pelatihan sangat antusias sebab kegiatan tersebut sangat memberikan manfaat dalam pengembangan perakitan baterai dan kontrol kendaraan listrik. Tujuan akhirnya adalah guru produktif masing-masing SMK perwakilan dapat merakit dan mengembangkan riset kendaraan listrik berkolaborasi dengan institusi dalam dirjen pendidikan vokasi maupun pihak industri terkait.

Para Guru Produktif telah mengetahui dasar perakitan baterai dan controller, pengujian charging dan discharging baterai, sekaligus pengujian baterai pada beban yang divariasi. Namun demikian perlu adanya kolaborasi lanjutan untuk dapat membangun ekosistem riset kendaraan listrik pada sekolah-sekolah vokasi berupa bimbingan teknis terkait trouble shooting & maintenance kendaraan listrik. Dengan ada tambahan bimtek tersebut diharapkan semakin banyak insan pendidikan di lingkungan vokasi yang dapat memperbaiki dan merawat kendaraan listrik baik rakitan maupun pabrikan. Semakin banyak teknisi kendaraan listrik yang mumpuni akan mendukung ekosistem riset kendaraan listrik nasional.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Adapun Kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengabdian ini adalah:

1. Kegiatan pelatihan telah terlaksana dengan baik serta mendapatkan antusiasme yang tinggi dari peserta. Hal ini dibuktikan dengan adanya 9 Sekolah Menengah Kejuruan yang turut hadir secara luring dengan mengirimkan 1 hingga 2 guru pendamping yang berasal dari kabupaten Jember, Lumajang, Situbondo, Bondowoso dan Banyuwangi. Sedangkan peserta yang hadir secara luring sebanyak 20 orang.
2. Pelatihan ini bekerjasama dengan Cabang dinas Wilayah Jember-Lumajang, Cabang dinas wilayah Bondowoso-Situbondo, PT MDI, Jurusan Teknik dan Unit Koperasi Politeknik Negeri Jember.
3. Pelatihan ini dilaksanakan selama dua hari. Pada hari pertama materi yang disampaikan adalah terkait perkembangan teknologi kendaraan listrik serta tantangan dan peluangnya terhadap dunia pendidikan kejuruan yang disampaikan oleh Direktur PT. Manufaktur Dynamic Indonesia (PT. MDI), Septiana Sandi. Selanjutnya pada hari kedua, peserta pelatihan melaksanakan praktik merangkai *battery pack*, serta pengamatan langsung tentang sistem kendali kendaraan listrik.
4. Setelah dilakukan pelatihan terdapat peningkatan sebesar 60% dalam pemahaman merangkai baterai lithium ion 18650 dan mayoritas peserta memahami (mengetahui) bagaimana merangkai baterai dan menentukan BMS sesuai kapasitas yang diinginkan. Dalam hal merangkai baterai dengan beban motor listrik dan melakukan pengukuran dengan benar dan aman mayoritas peserta mengalami peningkatan sebesar 25%.

### 6.2 Saran

Adapun Saran yang dari hasil penelitian ini untuk perbaikan pada penelitian lebih lanjut adalah:

1. Kegiatan sejenis harus dilaksanakan secara berkelanjutan serta mendapatkan support yang memadai dari institusi, karena memiliki potensi besar untuk dikembangkan bersama dengan insan sekolah menengah kejuruan.
2. Harus ada tindak lanjut terkait pelatihan yang telah dilaksanakan, baik dalam bentuk perlombaan maupun kegiatan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suhariyanto. 2020. Neraca Energi Indonesia 2015-2019. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [2] Dewan Energi Nasional. 2020. Laporan Kajian Penelaahan Neraca Energi Nasional 2020. Jakarta: Sekretariat Jendral Dewan Energi Nasional.
- [3] Presiden Republik Indonesia. *Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019*. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- [4] Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. 2017. *Rencana Induk Riset Nasional Tahun 2017-2045*. Jakarta: Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.
- [5] Anwar, Saiful. 2021. *Rencan Induk Riset Tahun 2021-2025 Politeknik Negeri Jember*. Jember: Politeknik Negeri Jember.
- [6] Hariono, B. dkk. 2021. *Rencana Strategis Pengabdian Kepada Masyarakat 2021-2025 Politeknik Negeri Jember*. Jember: Politeknik Negeri Jember.
- [7] Wiguna, dkk. (2021). *Rancang Bangun dan Pengujian Battery Pack Lithium Ion. Electrices. 03. (1)*, 28-33
- [8] Silvana, Anastaya Fitri. 2019. *Pengaruh Proses Pengosongan (Discharging) Terhadap Kapasitas Dan Efisiensi Baterai 110 VDC Di Gardu Induk Sungai Kedukan Palembang*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- [9] Amin, Mustaghfirin. 2017. *Panduan Pelaksanaan Teaching Factory*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [10] Irawan, A., Risse E. R., Aditya W. P. 2021. *Rintisan TEFA Rekayasa Sistem Transportasi Sebagai Upaya Rencana Menghasilkan TEFA Jurusan Teknik*. Jember: Politeknik Negeri Jember

## PETA LOKASI MITRA – CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH JEMBER LUMAJANG

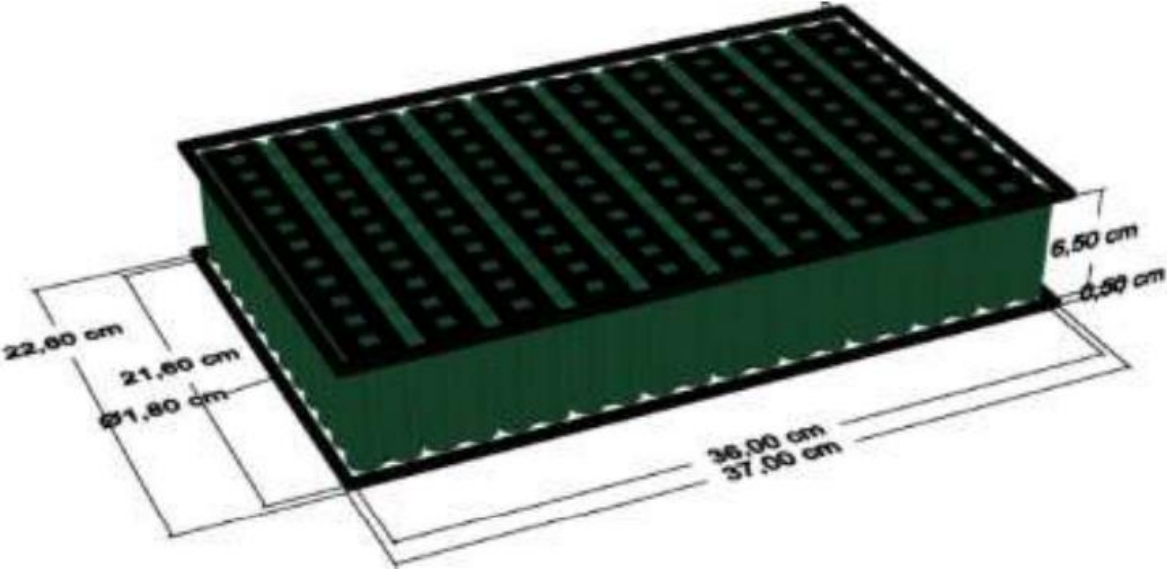
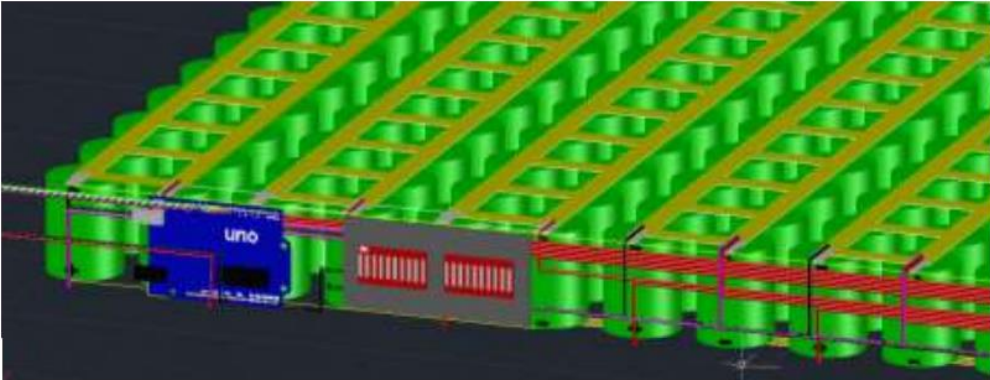
The screenshot displays a Google Maps interface with a search bar at the top containing 'Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip, Kra' and 'Badan Koordinasi Wilayah Pemerintahan'. Below the search bar, there are icons for different transport modes: car, bus, walking, bicycle, and airplane. A list of route options is shown on the left side of the map:

- melalui Jl. Mastrip dan Jl. Kalimantan**: 4 mnt, 1,6 km. Rute tercepat saat ini sesuai kondisi lalu lintas. (Icon: Car)
- melalui Jl. Mastrip**: 19 mnt, 1,5 km. (Icon: Walking)
- melalui Jl. Mastrip dan Jl. ...**: 20 mnt. (Icon: Walking)

The map shows a blue highlighted route starting from 'Badan Koordinasi Wilayah Pemerintahan' and ending at 'Politeknik Negeri Jember'. The route is labeled with '4 mnt' and '1,6 km'. Other landmarks visible on the map include 'Universitas Jember', 'Toko Alkes Murah Jember', 'Kafe Kolong', 'Jerseyzone & Sneakerzone', and 'Rush Badminton Academy'. The map also shows various streets like 'Jl. Mastrip', 'Jl. Baturaden', and 'Jl. Kallurang'.

Lampiran 1

Desain baterai pack dan kontrol monitoring baterai



# Polije Gelar Pelatihan Baterai dan Kontrol Kendaraan Listrik

12 December 2022



*SERIUUS: Suasana pelatihan baterai dan kontrol kendaraan listrik yang diadakan di Laboratorium Otomotif Polije.*

**JEMBER, RADARJEMBER.ID-** Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi di bidang otomotif semakin berkembang. Dari teknologi kendaraan berbahan bahan bakar minyak atau kendaraan konvensional, beralih ke inovasi teknologi kendaraan dengan sumber energi dari baterai atau disebut kendaraan listrik.

Dalam rangka mengembangkan potensi sumber daya manusia di era perkembangan kendaraan listrik saat ini, Politeknik Negeri Jember (Polije) menyelenggarakan kegiatan pelatihan yang dilaksanakan di dua tempat selama dua hari.

Pertama kegiatan sosialisasi Electric Vehicle Tournament (EVT) dilaksanakan di Badan Koordinator Wilayah (Bakorwil) Jember. Kedua, kegiatan bimbingan teknis guru-guru SMK se-Besuki yang dilaksanakan di Praktik Laboratorium 2 Otomotif Polije.



*KOMPAK: Para peserta pelatihan yang merupakan perwakilan guru-guru SMK se-Besuki foto bersama sesuai mengikuti pelatihan.*

---

Kegiatan pelatihan tersebut dihadiri oleh 20 peserta guru SMK se-Besuki. Seluruh kegiatan dilaksanakan dengan tetap menaati protokol kesehatan. Seluruh peserta diwajibkan mematuhi persyaratan-persyaratan protokol kesehatan yang disediakan oleh panitia penyelenggara.

Kegiatan diawali dengan penyampaian laporan penyelenggaraan kegiatan oleh Ketua Pelaksana Dicky Adi Tyagita ST MT, Andik Irawan ST MEng dan Dicky Yoga Pratama, selaku perwakilan mahasiswa dari Himpunan Mesin Otomotif yang menyampaikan latar belakang, dan tujuan penyelenggaraan pelatihan sekaligus sosialisasi EVT kepada guru-guru SMK (pendampingan) tersebut.

Pada kegiatan kedua pelatihan, berkenan hadir narasumber dari PT MDI Septiana Sandi yang memberikan arahan didampingi mahasiswa mesin otomotif saat pelatihan untuk pendampingan guru-guru SMK se-Besuki, sesuai meja tempat pelatihan.

Pembawa acara kegiatan pelatihan merupakan salah satu mahasiswi mesin otomotif, Hartanti Dwi Rahayu. Acara tersebut dilaksanakan dari tanggal 14-15 Februari mulai pukul 08.00 sampai 16.00 WIB.

Pada hari kedua, yaitu saat pelaksanaan praktik perakitan ada empat meja yang disiapkan sesuai dengan tema praktik. Empat meja tersebut yaitu perakitan baterai lithium ion 18650 seri paralel, motor 800 watt, motor 1.000 watt, dan motor 3.000 watt.

Pada setiap meja didampingi oleh dua mahasiswa mesin otomotif Polije. Mahasiswa tersebut yaitu Soni, Bima, Alex, Kholil, Tanti, Hadi, Fikril, dan Rasyid. Di setiap mejanya digunakan sistem rolling agar tetap mematuhi protokol kesehatan.

Pada meja perakitan baterai lithium ion 18650 seri paralel, mahasiswa sangat antusias menjelaskan cara merakit baterai lithium ion 18650 seri paralel kepada guru-guru SMK se-Besuki. Pada Meja Motor 800 watt, 1.000 watt, dan 3.000 watt, mahasiswa Polije menjelaskan rangkaiannya mulai dari rangkaian baterai ke controller sampai ke motor listrik. Tidak hanya itu, pada setiap meja mahasiswa Polije sanggup menjawab pertanyaan-pertanyaan dari guru-guru.

Pada sesi terakhir, kegiatan penutupan oleh Pembina Kegiatan Bimtek Dicky Adi Tyagita ST, MT dan Septiana Sandi. Pelatihan baterai dan kontrol kendaraan listrik adalah suatu kegiatan yang dapat menambah wawasan dan potensi sumber daya manusia agar lebih mengetahui tentang teknologi yang berkembang saat ini, yaitu teknologi kendaraan listrik. (\*)

Fotografer: Dendy for Radar Jember

Editor: Mahrus Sholih





Submissions

Dhyani Ayu Perwiraningrum started a discussion: Hasil Similarity: Berikut kami lampirkan hasil cek similarity (19%), sudah memenuhi syarat awal untuk masuk ke tahap review. Terima kasih Pelatihan Perakitan Battery Pack Lithium Ion 18650 Untuk Guru SMK Di Kabupaten Jember

Mark New Mark Read Delete

1 - 1 of 1 items

New Submission

121 **Karimah**  
Pelatihan Perakitan Battery Pack Lithium Ion 18650 Untuk Guru SMK Di Kabupaten Jember

Review

0/2

Platform & workflow by OJS / PKP

WhatsApp | Inbox (5,156) - cn.karimah@gmail.com | PKP Cahyaning Nur Karimah, Pelatihan

comdev.pubmedia.id/index.php/comdev/authorDashboard/submission/121#

m.indonesian.sodiu... (4) Why Do Electric... e-Visa - Download (11) Electrical Engin... Difference Between... Facts about hydrog... Sistem Informasi Po... Dry Cell Electrolyser...

### Hasil Similarity

**Participants**

Dhyani Ayu Perwiraningrum (dhyani)  
Cahyaning Nur Karimah (cahyaningnurkarimah)

**Messages**

Note	From
Berikut kami lampirkan hasil cek similarity (19%), sudah memenuhi syarat awal untuk masuk ke tahap review. Terima kasih	dhyani 2023-01-31 05:52 AM
<a href="#">dhyani, 19%_Pelatihan_Perakitan_Battery_Pack_Lithium_Ion_18650.pdf</a>	

Add Message

121-Other-1074-1....pdf

27°C Partly sunny | 08.59 07/02/2023



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember – 68101 Telp. (0331) 333532-333534 Fax. (0331) 333531  
e-mail :politeknik@polije.ac.id ; laman : [www.polije.ac.id](http://www.polije.ac.id)

**SURAT TUGAS**

Nomor : **9042** /PL17/AM/2022

Menindaklanjuti surat pernyataan dari Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Jember - Lumajang, alamat : Jl. Kalimantan no. 42, Tegalboto, Krajan Timur, Sumbersari, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Dengan ini Direktur Politeknik Negeri Jember menugaskan staf pengajar yang namanya tercantum di bawah ini :

No.	Nama	NIDN.	Jabatan
1.	Cahyaning Nur Karimah, S.Pd., M.T.	0007109104	Ketua
2.	Ir. Dwi Djoko Suranto, M.T.	0023066107	Anggota
3.	Dicky Adi Tyagita, ST., M.T.	0022068905	Anggota
4.	Alex Taufiqurrohman Zain, S.Si., M.T.	0017109301	Anggota
5.	Aditya Wahyu Pratama, ST., M.T.	0014067811	Anggota

Untuk melaksanakan Program Pengabdian kepada Masyarakat dengan judul :

**"Pelatihan Perancangan Dan Monitoring Battery Pack Lithium Ion 18650  
Membentuk Ekosistem Kendaraan Listrik Di Lingkungan  
Sekolah Menengah Kejuruan Kabupaten Jember"**

Kalayah Sasaran : Guru-guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di sekitar Jember – Lumajang  
Metode Penyampaian : Observasi, Pelatihan dan Evaluasi  
Tempat Kegiatan : Jl. Kalimantan no. 40, Tegalboto, Krajan Timur, Sumbersari, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember  
Waktu kegiatan : Juni 2022 sampai dengan November 2022

Demikian surat Tugas ini diberikan untuk dapatnya digunakan sebagaimana mestinya dan setelah pelaksanaan tugas ini yang bersangkutan harap memberikan laporan sebanyak sesuai dengan ketentuan.

Dikeluarkan di : Jember  
Pada Tanggal : 28 Juni 2022

Wakil Direktur Bidang Akademik,

Surateno, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19790703 200312 1 001

Tembusan :

1. Dosen Ybs.
2. Arsip.