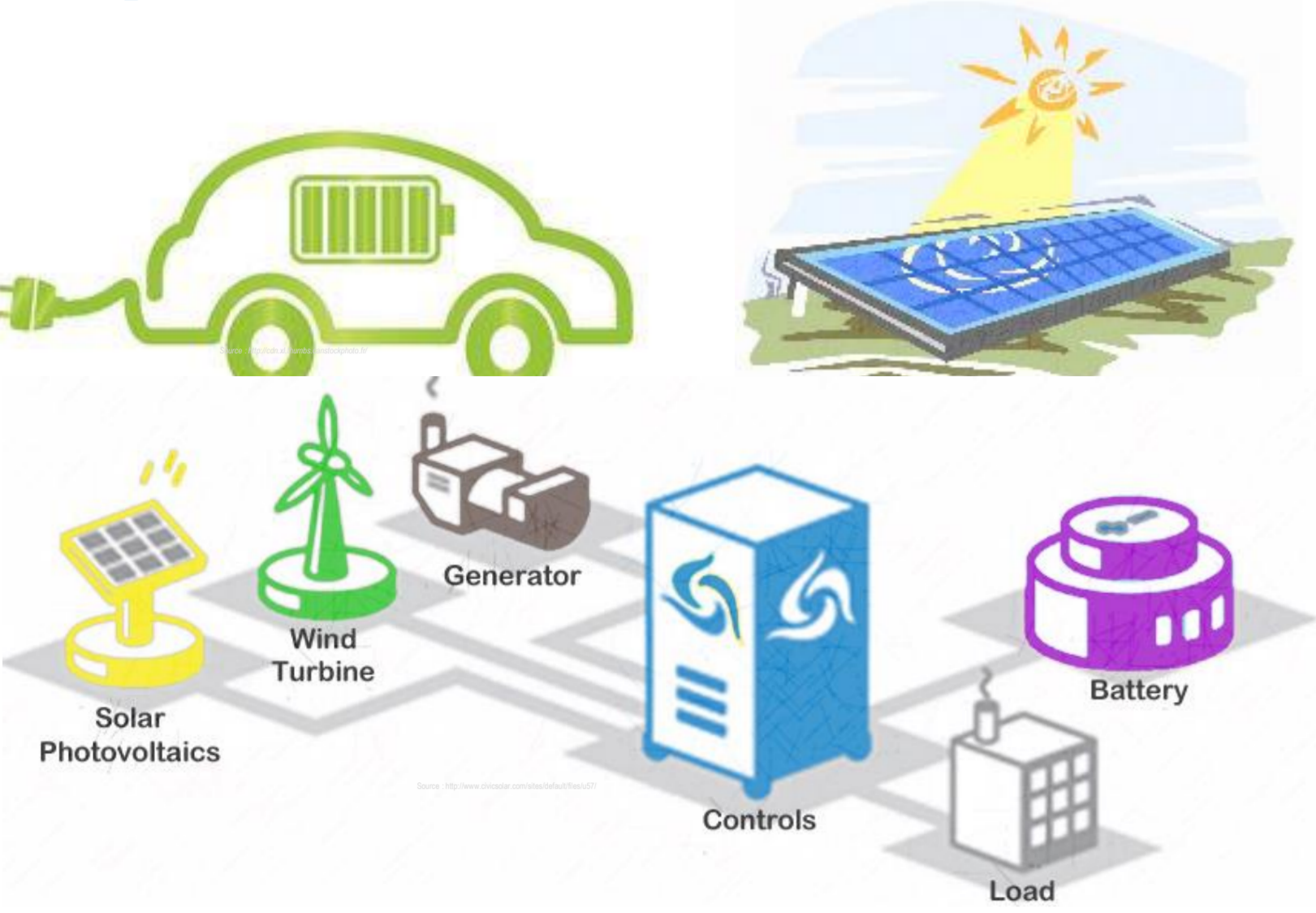


## Aplikasi



## Latar Belakang

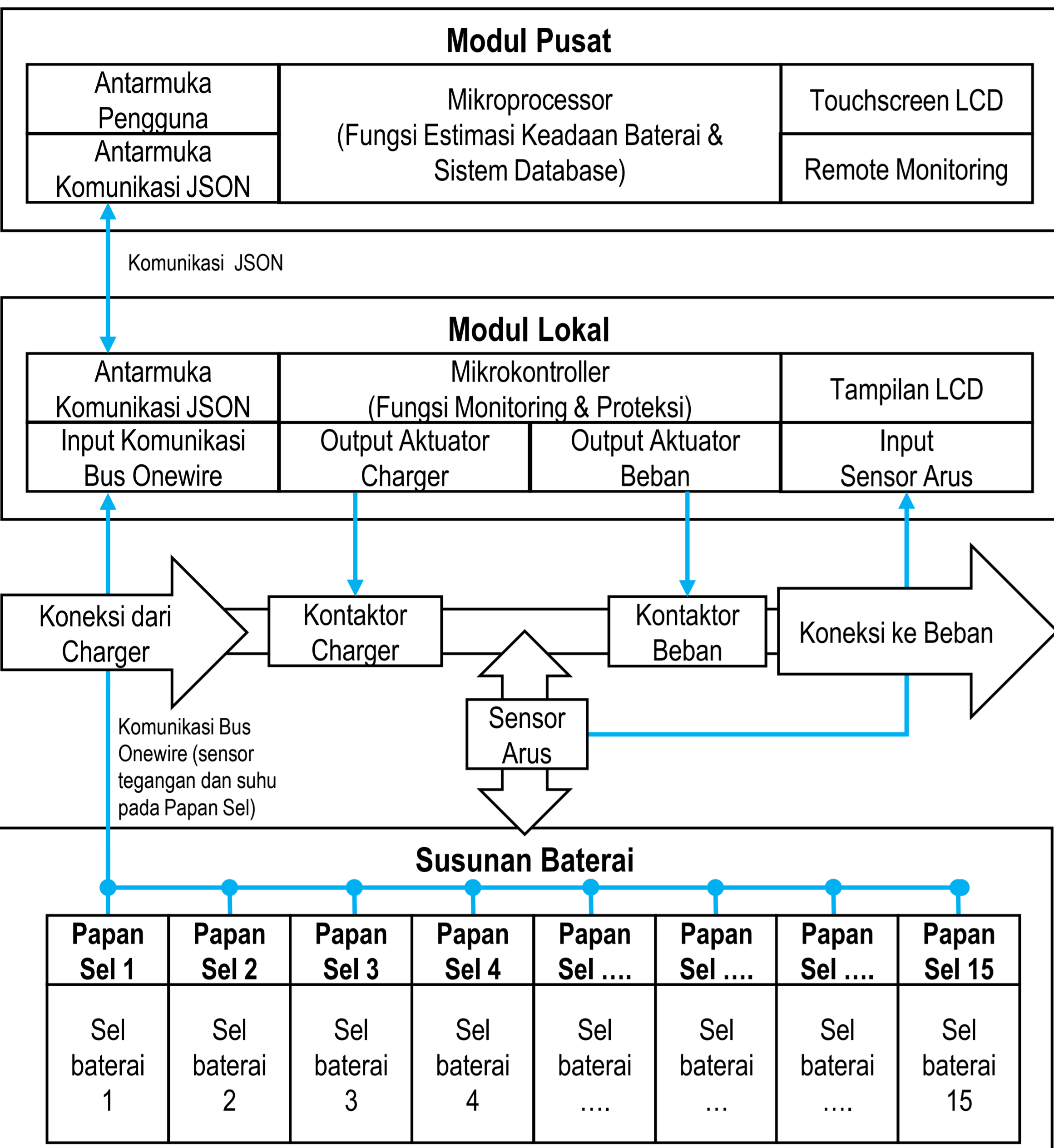
Battery Energy Storage System (BESS) banyak digunakan sebagai sumber penyedia/penyimpan energi baik untuk aplikasi bergerak seperti kendaraan listrik ataupun untuk aplikasi stasioner seperti peralatan telekomunikasi, data center, pembangkit listrik energi terbarukan, dan sistem kompleks seperti *smart microgrid*. Dalam operasinya, kinerja BESS dipengaruhi oleh siklus charging/discharging, profil beban, rangkaian baterai, dan keadaan lingkungan di sekitarnya. Berdasarkan kondisi ini, *battery management system* (BMS) yang dilengkapi sistem manajemen thermal menjadi bagian yang sangat penting untuk menjaga kondisi operasi dan kinerja sistem baterai agar berada pada daerah kerja yang aman untuk mendapatkan kinerja maksimum, meminimalisasi degradasi, dan memperpanjang umur penggunaan baterai.

## Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Battery Energy Storage System (BESS) yang difokuskan pada pengembangan battery pack, BMS, manajemen thermal serta packing dari setiap baterai, dimana dirancang untuk aplikasi skala menengah dan besar.

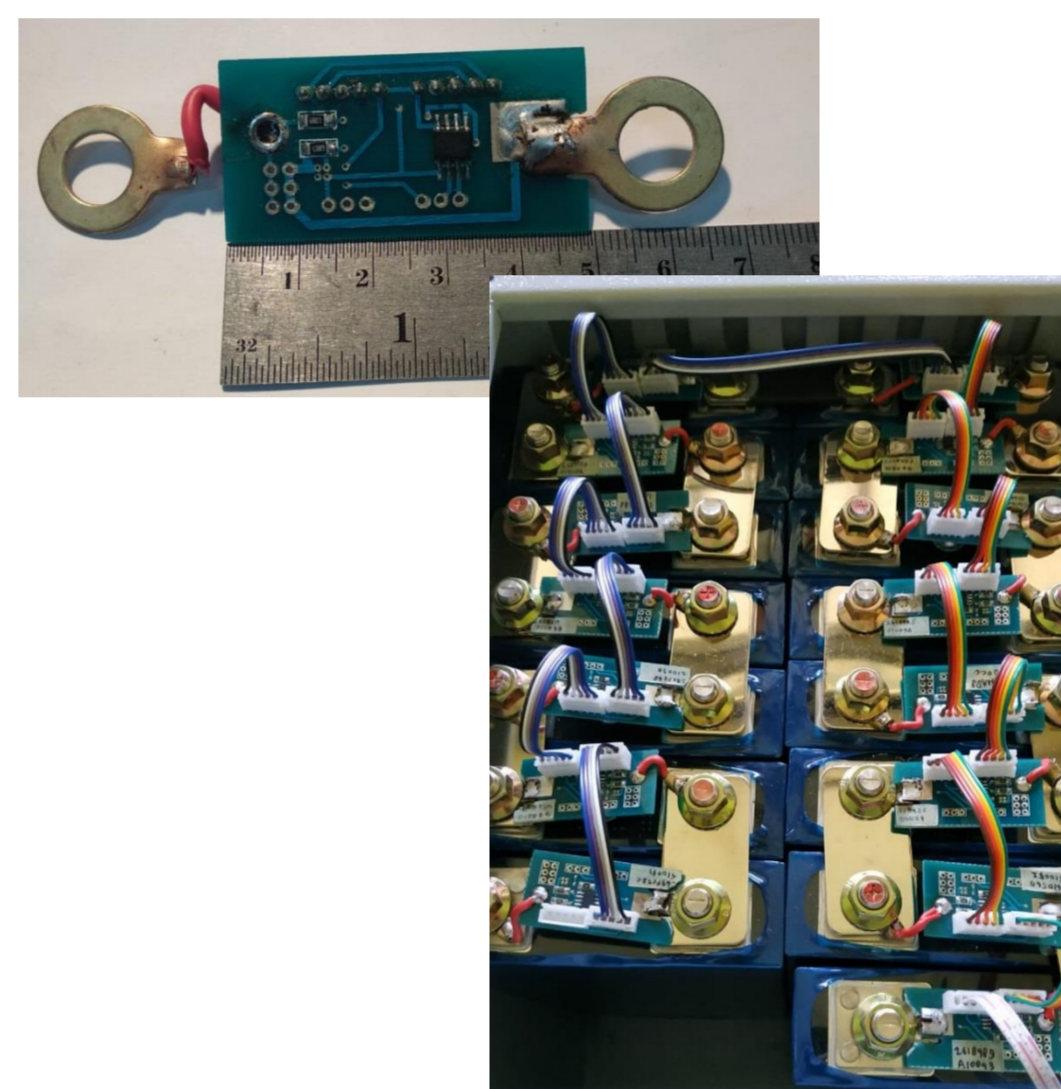
Pengembangan BESS untuk aplikasi mikrogrid cerdas memiliki tegangan operasional 48 Volt. BESS tersusun dari Lithium Ion Battery (LIB) mulai dari LIB sel, Module, Cabinet dan Container. Sementara itu BMS yang dikembangkan memiliki konfigurasi secara modular dengan komponen utama adalah Papan Sel, Modul Lokal dan Modul Pusat.

## Rancangan BMS pada BESS



Konsep Pengembangan BMS Teknik Fisika

### Papan Sel BMS pada Lithium Battery (LIB)



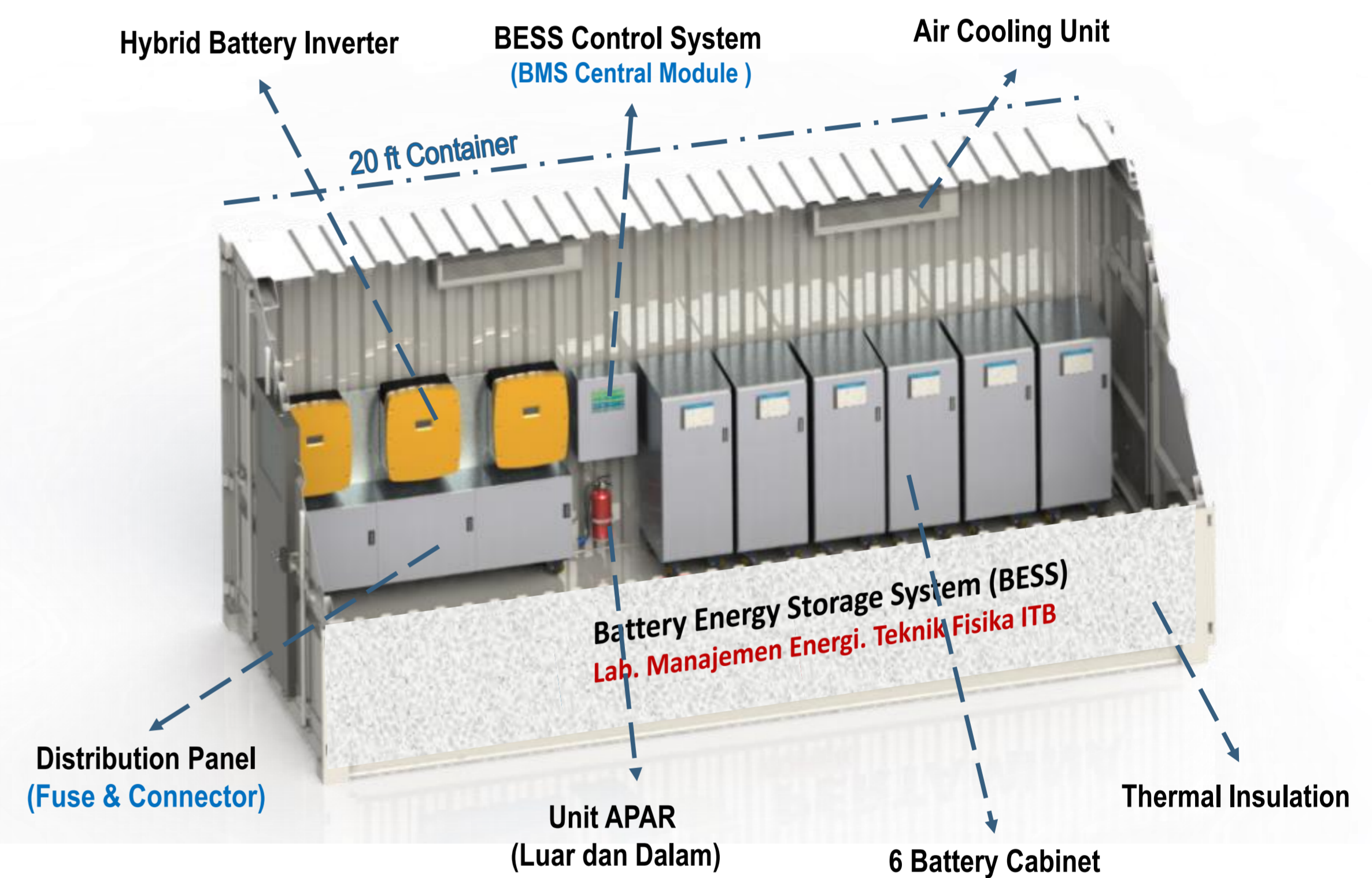
### Lithium Battery (LIB) module 48 Volt (15 seri) @ 100Ah 4,8 kWh



### LIB Cabinet 48 Volt 300Ah (3 LIB Module)

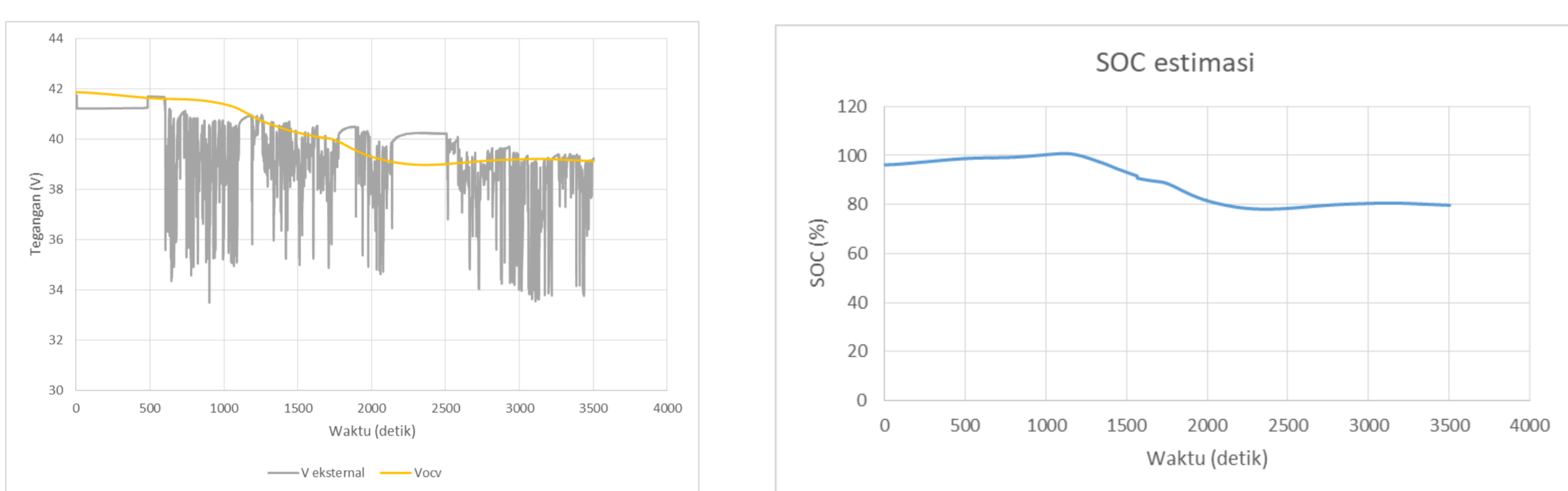


### Pengembangan BESS Container 48 Volt, 1800Ah 86,4kWh (6 LIB Cabinet)



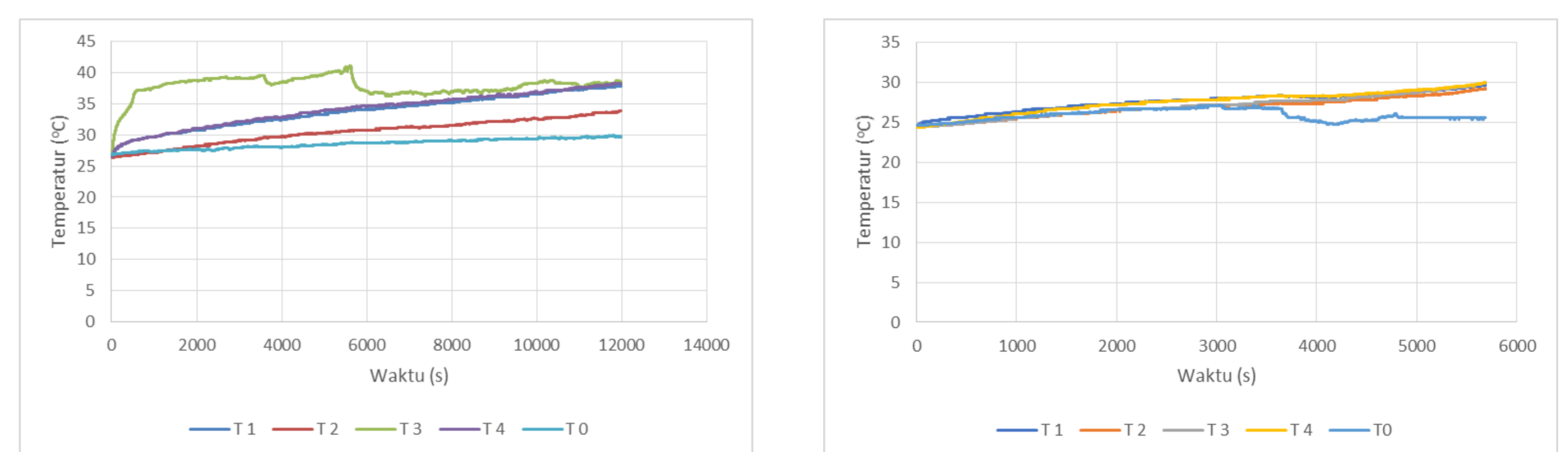
## Pengujian Kinerja & Fungsionalitas BESS

### Ujicoba BMS – LIB Module kapasitas kecil 36 Volt @ 12 Ah



Estimasi SOC berdasarkan Recursive Least Square

### Ujicoba Karakteristik Suhu LIB Module kapasitas besar 4 Seri @3.2Volt 100Ah



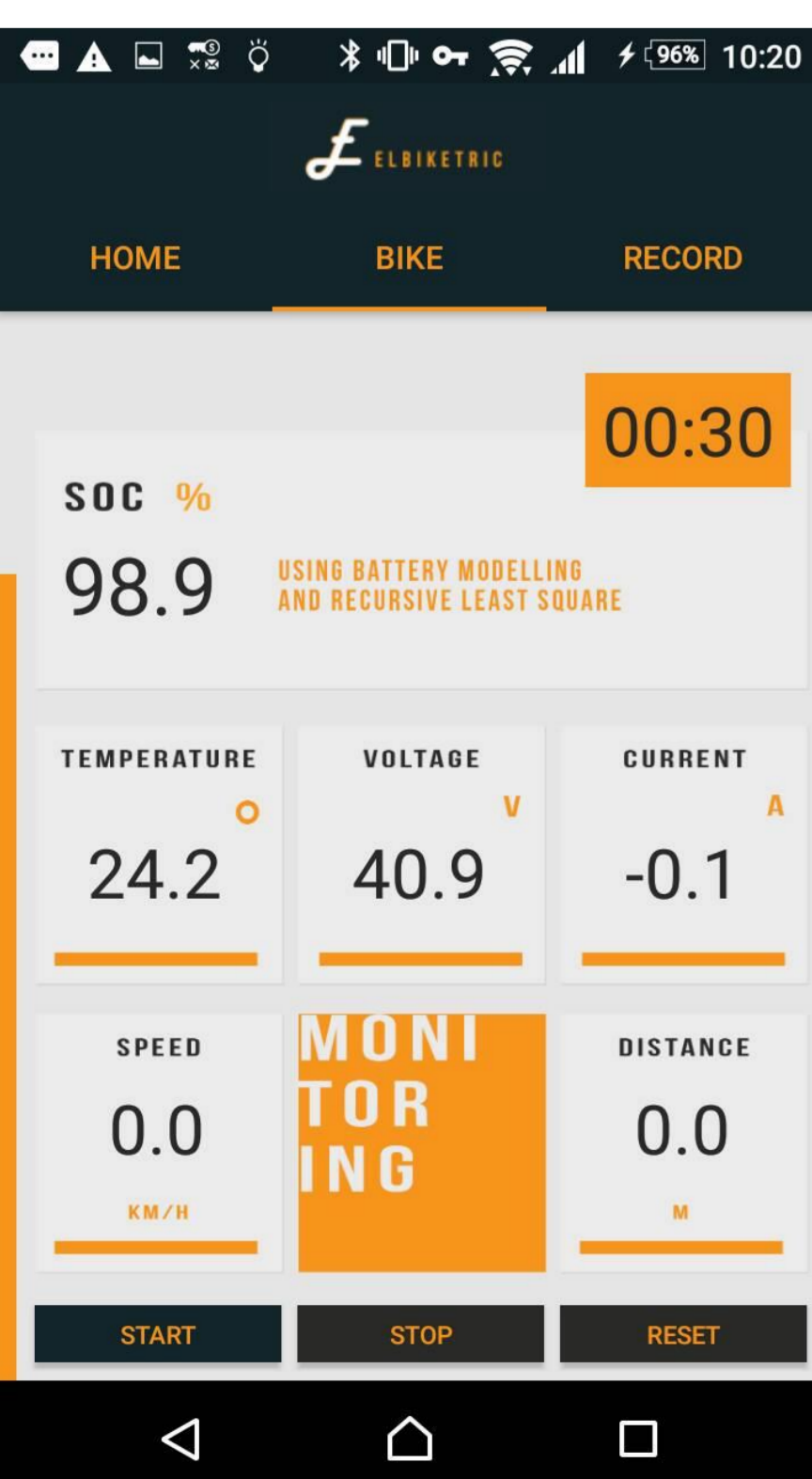
Dinamika suhu pada uji C5

Dinamika suhu pada uji C10

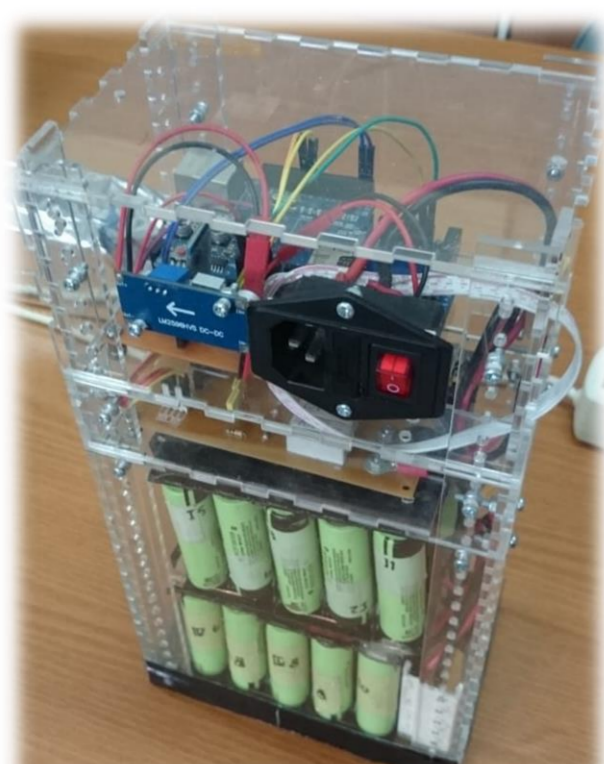
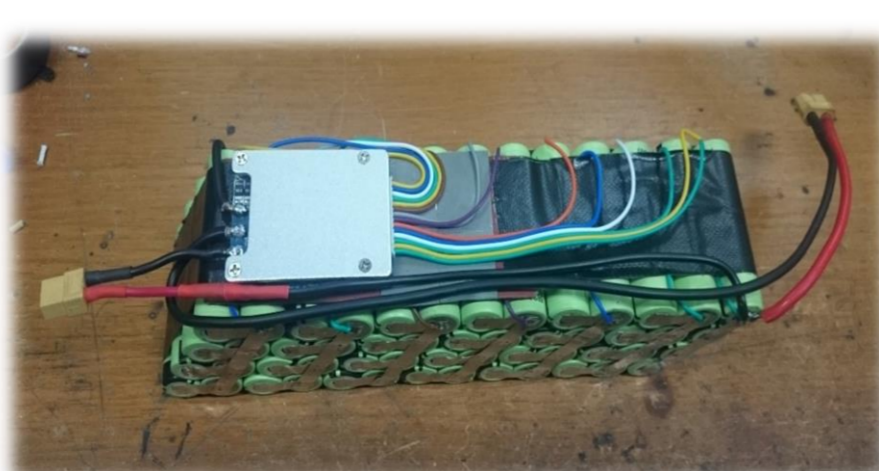
## Aplikasi BESS pada kendaraan listrik skala kecil.

BESS – LIB Lithium dilengkapi BMS antar muka android.

### Packing BESS – LIB Lithium 36 Volt 12 Ah



### Packing BESS – LIB Lithium 48 Volt 12 Ah



## Aplikasi BESS energi skala besar.

### LIB Cabinet – Tampilan kondisi baterai pada panel LCD



### LIB Cabinet – Tampilan antar muka kondisi baterai

