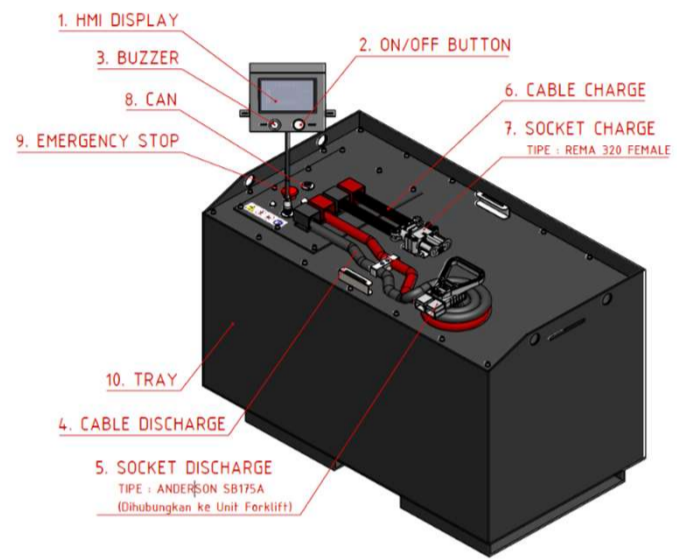


Petunjuk Penggunaan Lithium Traction Battery LFP 51.2V/500Ah

Daftar Isi

1. **Product Overview**
 - 1.1 Battery Specification
 - 1.2 Application
 - 1.3 Parts
 - 1.4 Display (Real Time Monitoring)
2. **Operation Guidance**
 - 2.1 Pre-Installation
 - 2.2 Turn On & Turn Off
 - 2.3 Discharging
 - 2.4 Charging
3. **Maintenance**
4. **Error & Troubleshooting**
5. **Storage & Transportation**
 - 5.1 Storage
 - 5.2 Transportation
6. **Warnings**



Lithium Traction Battery 51.2V 500Ah

1. Product Overview

(Gambaran Umum Produk)

1.1 Battery Specification

No	Karakteristik	Spesifikasi	Satuan
1	Battery Type (Tipe Battery)	LFP 51.2V/500Ah	-
2	Cell Configuration (Konfigurasi Cell)	16S5P	-
3	Nominal Voltage (Voltase Nominal)	51.2	V
4	Rated Capacity (Kapasitas Ternilai)	500	Ah
5	Battery Weight (Berat Battery)	740±20	kg
6	Maximum Charge Voltage (Tegangan Maksimum Pengisian Daya)	58.4	V
7	Cut-off Voltage (Tegangan Pemutusan)	44	V
8	Continuous Discharge Current (Arus Pelepasan Kontinu)	200	A
9	Peak Discharge Current (Arus Pelepasan Puncak)	maks. 450 (10 detik)	A
10	Maximum Charge Current (Arus Maksimum Pengisian Daya)	200	A
11	Battery Temperature Condition (Kondisi Temperatur Battery)	Discharge : -20°C – 55°C Charge : -5°C – 50°C	°C

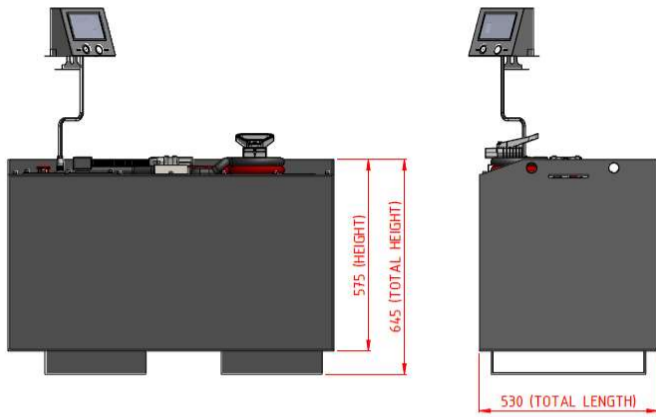
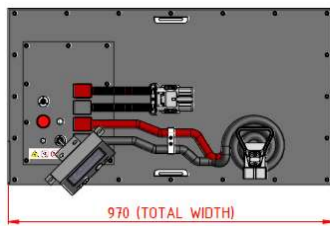
1.2 Application

Lithium Battery LFP 76.8V/400Ah digunakan sebagai sumber daya untuk Forklift Elektrik. Battery dapat langsung digunakan untuk penggantian battery lead acid di forklift tanpa memerlukan tambahan perangkat. Pastikan menggunakan charger khusus lithium battery untuk pengisian daya.

1.3 Parts

No	Komponen	Deskripsi
1	HMI Display	HMI (Human Machine Interface) menampilkan kondisi aktual battery, antara lain:%SOC/State of Charge (persentase kondisi muatan di battery), Voltase, Temperatur, Arus.

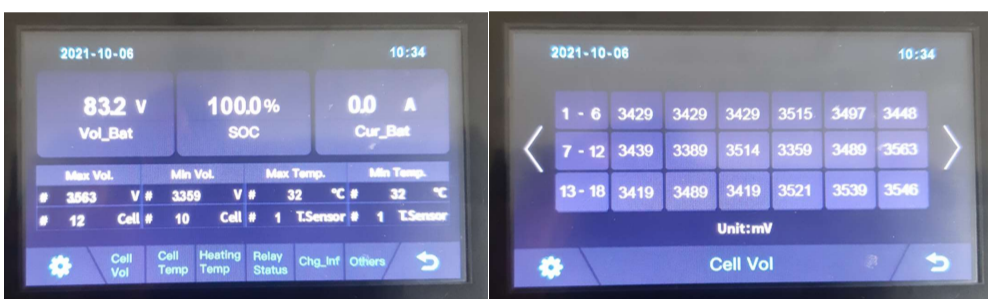
No	Komponen	Deskripsi
2	ON/OFF BUTTON	Tombol untuk mengaktifkan/menonaktifkan battery.
3	BUZZER	Alarm yang akan berdering jika terjadi ketidaknormalan pada battery. Saat <i>buzzer</i> berdering, akan terdapat keterangan "Error Code" di bagian atas Display. Lihat "Error Code" dan penanggulangannya pada materi "Error Code". Pada saat penggunaan normal di forklift, umumnya <i>buzzer</i> berdering karena "LowSOC" atau "DchgLowVolt" yang menunjukkan bahwa battery harus segera dilakukan <i>charging</i>
4	CABLE DISCHARGE	Kabel yang terhubung pada <i>Socket (connector)</i> untuk proses <i>discharge</i> .
5	SOCKET DISCHARGE	<i>Socket</i> yang akan dihubungkan ke <i>socket discharge</i> pada unit forklift untuk pemakaian forklift (<i>discharging</i>).
6	CABLE CHARGE	Kabel yang terhubung pada <i>Socket (connector)</i> untuk proses <i>charge</i> .
7	SOCKET CHARGE	<i>Socket</i> yang akan dihubungkan ke <i>socket charge</i> pada <i>charger</i> untuk pengisian daya ke battery (<i>charging</i>).
8	CAN	Perangkat untuk akses data dari <i>Battery Management System (BMS)</i> . Pastikan <i>socket</i> kabel CAN selalu terpasang.
9	EMERGENCY STOP	Tombol untuk memutuskan aliran arus dari battery. Tombol akan otomatis tertutup (OFF) jika battery tidak digunakan selama 6 jam. Tombol perlu dibuka/dinaikkan sebelum menekan tombol ON BUTTON.
10	TRAY	Wadah tempat komponen <i>battery pack</i> . <i>Tray</i> dilengkapi dengan <i>counterweight / counterbalance</i> , yaitu pemberat untuk menambah berat battery agar sesuai spesifikasi forklift. Berat battery lithium tanpa <i>counterweight</i> lebih ringan dibanding <i>lead acid battery</i> .



Dimensi battery

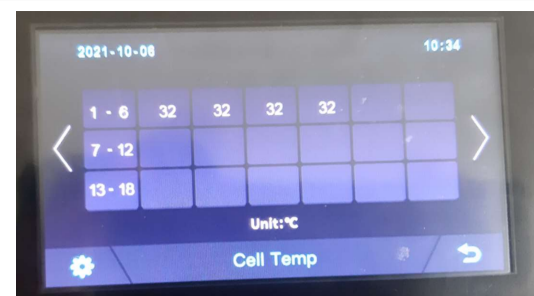
1.4 Display (Real Time Monitoring)

Display menampilkan kondisi real-time dari battery. Display ini dilengkapi fitur touch-screen. Berikut ini informasi yang terdapat pada display :



Tampilan menu utama pada HMI display (touch screen). Jika buzzer berdering, maka terdapat keterangan di bagian atas display (antara tanggal dan jam). **Gambar hanya sebagai contoh!** Aktual kondisi battery dapat dilihat pada display di unit.

Tampilan menu Cell Vol: berisi pembacaan sensor voltase masing-masing cell di dalam battery. Angka 1-6 menunjukkan sensor nomor 1-6 dan seterusnya.



Tampilan menu Cell Temp.: berisi pembacaan sensor temperatur cell di dalam battery. Angka 1-6 menunjukkan sensor nomor 1-6 dan seterusnya. Gambar menunjukkan terdapat 4 sensor temperatur.

No	Contoh Informasi	Keterangan
1	01/10/2021	Tanggal
2	10:34	Jam HH:MM
3	83.2V Vol_Bat	Voltase Battery
4	100% SOC	State of Charge Menunjukkan persentase kondisi muatan atau voltase dalam battery. 100% → battery fully charged (kondisi penuh) 0% → battery fully discharged (kondisi kosong) Perhatian : Lakukan pengisian daya jika SOC sudah 15%!
5	0.0A Cur_Bat	Arus yang masuk/keluar dari battery
6	Max Vol. a. #3.563 V b. #12	a. Pembacaan voltase tertinggi dari semua sensor voltase cell di dalam battery. b. Nomor sensor voltase yang menunjukkan voltase tertinggi
7	Min Vol. a. #3.359 V b. #10	a. Pembacaan voltase terendah dari semua sensor voltase cell di dalam battery. b. Nomor sensor voltase yang menunjukkan voltase terendah.
8	Max Temp. a. #32°C b. #1 T.Sensor	a. Pembacaan temperatur tertinggi dari semua sensor temperatur cell di dalam battery. b. Nomor sensor temperatur yang menunjukkan temperatur tertinggi.
9	Min Temp.. a. #32°C b. #1 T.Sensor	a. Pembacaan temperatur terendah dari semua sensor temperatur cell di dalam battery. b. Nomor sensor temperatur yang menunjukkan temperatur terendah.

note : nilai pada tabel hanya sebagai referensi

2. Operation Guidance

(Petunjuk Pengoperasian)

2.1 Pre-Installation

Sebelum instalasi battery di forklift, pastikan :

- Battery dapat dinyalakan dan tampilan HMI display pada kondisi normal.
- Terdapat 2 socket pada battery, sehingga amati dan pastikan:
 - Posisi kabel dan socket discharge di battery.
 - Posisi kabel dan socket charge di battery.

JANGAN TERTUKAR!

- Menghindari benturan pada battery.

2.2 Turn On & Turn Off

2.2.1 Turn On

- Pastikan socket discharge sudah terpasang di socket pada forklift dan tidak ada celah.
- Tarik/naikkan tombol Emergency Stop (jika belum terbuka)
- Tekan tombol ON/OFF selama 3 detik sampai display menyala dan terdengar suara ketukan dari relay.

2.2.2 Turn Off

Untuk menonaktifkan battery, tekan tombol ON/OFF selama 5 detik sampai terdengar suara ketukan dari relay atau tekan tombol Emergency Stop. Pastikan tampilan display sudah mati.

2.3 Discharging

- Discharging (pelepasan muatan arus) terjadi ketika sistem battery telah dihubungkan ke forklift dan forklift digunakan.
- Ketika kondisi muatan battery sudah mencapai SOC 15% atau minimum voltase cell di battery lebih rendah dari 3.05V saat forklift digunakan, maka buzzer akan berdering dan Anda harus segera charging battery.
- Jika forklift tetap digunakan akan menyebabkan overdischarge yang akan menyebabkan umur battery pendek.

Pada masa penyimpanan, proses discharge juga berlangsung pada sistem battery, tetapi dalam jumlah yang sangat sedikit.

2.4 Charging

Harap lakukan charging (pengisian daya) ke battery sebelum penggunaan battery di forklift atau saat forklift tidak beroperasi dan kondisi SOC battery sudah kurang dari 90%.

Pastikan kembali posisi kabel charging dan discharging pada battery sebelum memulai charging. **Jangan tertukar!**

Langkah-langkah memulai charging :

- Hubungkan kabel charger ke AC power supply.
- Hubungkan socket DC di charger ke socket charging di battery.
- Naikkan tuas breaker di charger untuk mengaktifkan, lalu proses pengisian daya akan berlangsung yang ditunjukkan dengan display charger menyala dan menampilkan informasi arus, voltase battery.

Langkah-langkah untuk mengakhiri charging :

- Turunkan tuas breaker pada charger untuk menonaktifkan.
- Lepaskan socket charger dari battery.

Hal-hal PENTING saat charging :

- Dilarang menggunakan forklift saat charging berlangsung.
- Dilarang melepaskan socket charging di battery dan socket DC charger saat proses charging berlangsung.
- Setelah battery fully-charged SOC 100%, jangan menurunkan lalu menaikkan kembali tuas charger. Jika buzzer berdering akibat hal tersebut, tunggu hingga voltase battery turun dan buzzer berhenti berdering.
- Penggunaan AC power supply 220V atau 380V pada charger sesuai dengan spesifikasi charger.
- Temperatur battery saat charging harus dikontrol antara -5°C s.d. 50°C.
- Saat charging, temperatur battery akan naik. Kenaikan temperatur 15°C adalah normal sepanjang battery tidak menunjukkan informasi error atau buzzer berdering.
- Pastikan breaker charger sudah off (tuas ke bawah) dan kabel charger sudah tidak terhubung ke sumber listrik jika charger tidak digunakan.
- Sebelum charging, lakukan pengecekan dengan hati-hati terkait insulasi, kerusakan, dan masa pakai kabel. Semua kabel harus dalam kondisi baik.
- Hindari asap dan api di area charging.
- Lengkapi area charging dengan APAR.
- Pastikan spesifikasi battery dan charger sesuai. Hanya gunakan charger sesuai manufaktur.
- Hindari ada penghalang di bawah kabel DC charger saat dihubungkan ke socket charging di battery.

3. Maintenance

(Perawatan)

- Lakukan pengecekan dan pendataan per bulan dari informasi di display:
 - Total voltase battery
 - Voltase per cell
 - Perbedaan voltase cell maksimum dan minimum
- Bersihkan battery dan komponen elektrik yang ada di atas battery dari debu.
- Lakukan pengencangan baut jika longgar.
- Lakukan pengecekan kondisi socket dan kabel rutin tiap bulan untuk memastikan tidak ada kerusakan.
- Jika battery tidak digunakan untuk waktu lebih dari seminggu, pastikan tombol Emergency Stop sudah ditekan.

4. Error & Troubleshooting

(Error dan Penanganan Masalah)

No	Jenis Error	Kode Error di Display	Keterangan Kode Error	Potensi Penyebab	Troubleshooting
1	Error saat Discharge	LowSoc	SOC too low	SOC terlalu rendah	Lakukan pengisian daya (<i>charging</i>)
2		DchgLowTemp	Discharge Low Temp	Kondisi temperatur battery di bawah -25°C	Pindahkan battery ke tempat yang lebih hangat dan tunggu sampai temperatur battery naik sampai di atas -5°C
3		DchgHighTemp	Discharge High Temp	Kondisi temperatur battery di atas 60°C	Pindahkan battery ke tempat yang lebih dingin dan tunggu sampai temperatur battery turun sampai di bawah 48°C
4		DchgLowVolt	Discharge Low Volt	Kondisi voltase cell lebih rendah dari 2.75V	Lakukan pengisian daya (<i>charging</i>)
5		DchgDiffVolt	Discharge Voltage Difference	Perbedaan kondisi voltase cell maksimum dan minimum di battery lebih tinggi dari 0.4V	Tunggu hingga voltase battery turun
6		n/a	Cable Failure	Terjadi kerusakan pada kabel	Ganti kabel
7		DchgLowTotVolt	Discharge Low Total Volt	Total voltase battery pack terlalu rendah saat discharge	Lakukan pengisian daya (<i>charging</i>)
8	Error saat Charge	ChgLowTemp	Charge Low Temp	Kondisi temperatur battery di bawah -5°C	Pindahkan battery ke tempat yang lebih hangat dan tunggu sampai temperatur battery naik sampai di atas 0°C
9		ChgHighTemp	Charge High Temp	Kondisi temperatur battery di atas 56°C	Pindahkan battery ke tempat yang lebih dingin dan tunggu sampai temperatur battery turun sampai di bawah 48°C
10		ChgLowVolt	Charge Low Volt	Kondisi voltase cell lebih rendah dari 2.00V	Hubungi pihak manufaktur untuk penyelesaian
11		ChgHighVolt	Charge High Volt	Voltase cell terlalu tinggi saat charging, lebih tinggi dari 3.65V	Hentikan proses charging dan tunggu hingga voltase cell turun dan alarm berhenti bunyi.
12		ChgHighTotVolt		Total voltase battery pack terlalu tinggi saat charge	Hentikan proses charging dan tunggu hingga voltase battery turun dan alarm berhenti bunyi.
13		ChgDiffVolt	Charging Voltage Difference	Perbedaan kondisi voltase cell maksimum dan minimum di battery lebih tinggi dari 0.4V	Hentikan proses charging dan tunggu hingga voltase cell turun dan alarm berhenti bunyi.

8

No	Jenis Error	Kode Error di Display	Keterangan Kode Error	Potensi Penyebab	Troubleshooting
14	Error saat Charge	-	Komunikasi dengan charger terganggu	Charger rusak	Penanganan sesuai dengan trouble shooting di charger
15		-	Cable failure	Terjadi kerusakan pada kabel	Ganti kabel
16		ChgOverCur	Charge Overcurrent	Arus berlebih selama fast-charging	Matikan charger dan nyalakan kembali. Jika arus masih berlebih, hubungi manufaktur
17		LowSupplyPwr	Power Supply Too Low	Input power supply terlalu rendah	Cek input power dari sumber listrik, pastikan sesuai dengan spesifikasi charger
18		HighSupplyPwr	Supply Voltage too High	Voltase supply terlalu tinggi	Cek input voltage dari sumber listrik, pastikan sesuai dengan spesifikasi charger
19		ChargerComm	Charger communication fault	Komunikasi dengan charger error	Hubungi pihak manufaktur untuk penyelesaian
20	Battery tidak bisa diaktifkan	n/a	n/a	Ada kerusakan kabel	Ganti kabel
				Sambungan socket battery dan forklift longgar	Lepaskan dan sambungkan kembali socket battery dan forklift. Pastikan sambungan sudah kuat dan tidak ada celah.
				Ada kerusakan sambungan kabel	Cek sambungan kabel (baut, skun, socket) dan kencangkan kembali sambungan kabel.
				Lainnya	Hubungi manufaktur jika masih tidak bisa diaktifkan
21	Battery tidak bisa dinonaktifkan	n/a	n/a	Hubungi manufaktur	Hubungi manufaktur
22	Display tidak menyala	n/a	n/a	Kabel display kendur	Pasang ulang kabel display dan pastikan kencang
23		n/a	n/a	Layar display rusak	Ganti display
24	Touch-screen display tidak sensitif	n/a	n/a	Layar display rusak	Ganti display
25	Battery tidak dapat di-charge	n/a	n/a	AC power supply tidak menyala	Pastikan AC power supply sudah menyala
				Input terminal tidak terhubung dengan kuat	Kencangkan sambungan di input terminal dan pastikan tidak terjadi power loss
				Ada kerusakan kabel	Lakukan penggantian kabel yang sesuai
				Sambungan socket charger dengan battery kurang kencang	Lepaskan dan sambungkan kembali socket charger ke socket <i>charging</i> di battery. Pastikan sambungan sudah kuat dan tidak ada celah.
				Spesifikasi instalasi MCB power supply, socket, dan kabel tidak sesuai.	Cek spesifikasi instalasi MCB power supply, socket, kabel sesuai dengan spesifikasi charger.
				Lainnya	Hubungi manufaktur jika battery masih tidak dapat di-charge

9

5. Storage & Transportation

(Penyimpanan & Transportasi)

5.1 Storage

- Kondisi area/lingkungan penyimpanan :
 - Ambient Temperature : 10 – 45°C.
 - Simpan di tempat kering.
 - Jauhkan dari api, sumber api, asap, dan bahan mudah meledak.
 - Lengkapi area dengan APAR.
- Kondisi battery saat penyimpanan :
 - Rekomendasi %SOC saat penyimpanan battery adalah 50-70% dan kondisi muatan tidak terlalu kosong saat penyimpanan.
 - Pastikan sistem battery sudah OFF dengan memastikan tombol "Emergency Stop" sudah tertutup.
 - Pastikan battery terinsulasi untuk menghindari debu/kotoran.
 - Lakukan proses *charging* secara berkala untuk menjaga SOC battery.
- Sebelum melakukan *charging* setelah penyimpanan, pastikan kabel battery dan charger tidak ada kerusakan.

5.2 Transportation

Pastikan kondisi battery sesuai regulasi yang berlaku internasional ataupun lokal, seperti UN38.3, IATA, dsb.
Rekomendasi SOC battery saat pengiriman adalah maksimum SOC 30%.

10

6. Warnings!

(Peringatan)

PERINGATAN !!!!

- Pastikan battery selalu kering. Battery dilarang terkena air karena dapat merusak komponen-komponen elektrik di permukaan battery.
- Dilarang menghubungkan terminal positif & negatif battery dengan logam secara langsung.
- Hindari battery di lokasi dengan kondisi listrik statis besar karena akan merusak komponen pengaman di dalam battery.
- Dilarang memasukkan kutub positif dan negatif battery ke sumber pengisi daya secara langsung tanpa socket yang sesuai spesifikasi battery
- Pastikan battery selalu disimpan pada tempat kering sesuai dengan petunjuk penyimpanan battery
- Hindari battery dari benturan.
- Jika terjadi kebocoran battery dan elektrolit mengenai mata, jangan mengusap mata, tetapi bilas mata dengan air mengalir selama minimal 15 menit dan segera dapatkan tindakan medis.
- Jika battery mengeluarkan bau yang aneh, panas, perubahan bentuk, atau sesuatu yang tidak normal lainnya saat penggunaan di forklift, kondisi storage ataupun proses charging, keluarkan battery dari forklift ataupun proses charging dihentikan dan jangan gunakan battery. Hanya gunakan charger sesuai manufaktur untuk proses charging.

11