

Automatic Charge Batterai Suppo dengan Labview di PT. Giken

Arif Febriansyah Juwito¹, Defri Eka Dharma¹, Fauzun Atabiq¹, dan Muhammad Syafei Ghozali¹, Irwanto Zarma Putra¹, Hasnira¹.

¹Politeknik Negeri Batam, Jurusan Teknik elektro, Batam

E-mail: arifjuwito@polibatam.ac.id

Received: 12-14-2021

Accepted: 29-12-2021

Published: 29-12-2021

Abstrak

Semakin meningkatnya kebutuhan akan produk-produk manufaktur yang bersifat portable, menuntut dunia industri untuk terus berinovasi dalam teknologi agar dapat menghasilkan produk-produk tersebut secara masif dengan tujuan agar produk yang dihasilkan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan proses produksi yang efisien dimana salah satunya adalah dengan meminimalisir waktu proses produksi dengan melakukan inovasi di lini produksi dengan merubah proses yang sebelumnya dilakukan secara manual dirubah menjadi otomatis. Pada Project ini, sistem charging batterai pada PT. Giken yang sebelumnya dilakukan secara manual dirubah menjadi otomatis dengan menggunakan interface LabView. Program LabView berfungsi dalam pengaturan proses pengisian batterai "Suppo", yang berupa memastikan koneksi setiap batterai terhubung dengan benar, memastikan Power Supply terhubung pada rangkaian, program dapat mengontrol lama pengisian batterai, ketika proses pengisian selesai program dapat mengukur nilai tegangan setiap batterai dan memberi indikator kondisi batterai setelah pengisian. Data dari proses pengisian tersebut akan disimpan pada database LabView dengan format excel (.xls) yang berisi data operator proses, keterangan batterai, tanggal pengisian, tegangan batterai itu sendiri. Setelah dilakukan inovasi proses pengisian batterai yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi otomatis, terjadi peningkatan proses produksi yang dilihat dari berkurangnya step proses yang sebelumnya membutuhkan 8 step proses berkurang menjadi 4 step proses yang menyebabkan bertambahnya cycle time yang sebelumnya membutuhkan 32 detik per batterai menjadi hanya 4 detik per batterai.

Kata kunci: *Charging Batterai 1, LabView 2, Database 3.*

Abstract

The increasing need for portable manufactured products requires the industri to continue innovate in technology in order to produce these products massively with the aim the product have high economic value. To achieve this condition, the efficient production process is needed, one of the way is to minimize the production process time by innovating in the production line, like changing the process that was previously done manually to automatic. In this project, the battery charging system at PT. Giken which was previously done manually is changed to automatic using the LabView interface. The LabView program functions in setting the "Suppo" battery charging process, which includes ensuring the connection of each battery is connected correctly, ensuring the Power Supply is connected to the circuit, the program can control the battery charging time, when the charging process is complete the program can measure the voltage value of each battery and give an indicator battery condition after charging. Data from the charging process will be stored in the LabView database with excel format (.xls) which contains process operator data, battery information, charging date, battery voltage itself. After improvement on charging system, there is increasing in the production process like the reduced process steps that previously required 8 process steps, reduced to 4 process steps, that make the increasing in cycle time which previously required 32 seconds per battery to only 4 seconds per battery

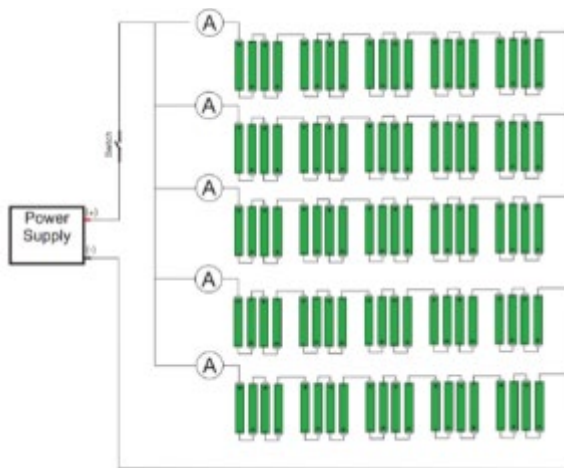
Keywords: *Charging Batterai 1, LabView 2, Database 3.*

Pendahuluan

Perusahaan manufaktur mempunyai tantangan internal dalam menyelesaikan suatu target dari produksi yang telah direncanakan dengan hasil yang sebaik mungkin. Dimana setiap perusahaan akan dituntut untuk menyediakan peralatan produksi yang dapat digunakan untuk mencapai target yang telah ditentukan.

Kota Batam merupakan kota industri yang ada di provinsi Kepulauan Riau, dimana banyak terdapat industri manufaktur, salah satunya adalah PT. Giken Precision di Batu Ampar, Kota Batam. Salah satu proses produksi yang dilakukan di perusahaan ini adalah melakukan charging pada baterai jenis NiMH "Suppo" yang masih dilakukan secara manual. Sehingga dengan kondisi tersebut, dilakukanlah pengembangan pada peralatan charging baterai yang dilakukan secara otomatis menggunakan LabView [1].

Kondisi Existing Charging Baterai.



Proses charging baterai di PT. Giken Precision, dilakukan secara manual dengan skema seperti tertampil pada Gambar 1. Dimana proses charging dilakukan dengan menggunakan Power Supply dengan tegangan output variable dengan nilai maksimal 30 VDC.

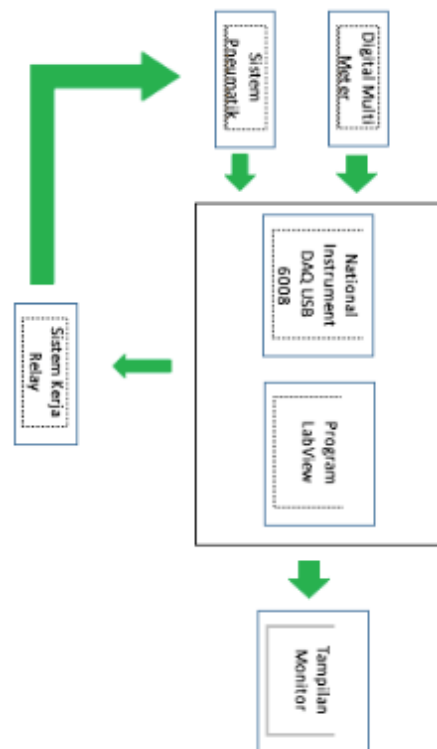
Power Supply ini digunakan untuk melakukan pengisian baterai dengan 2 tipe kapasitas, yaitu :

1. 450 mAh
Dimana pada kapasitas ini, tegangan power supply diatur pada posisi tegangan 28 VDC dengan arus output sebesar 1,125 A.

2. 750 mAh
Pada baterai dengan kapasitas ini, tegangan charger power supply diatur pada nilai 28 VDC dengan arus charger 1,625 A. Proses charging baterai ini dilakukan untuk menjaga kapasitas baterai yang di simpan di gudang tetap terjaga, sehingga siap digunakan pada produk-produk dari PT. Giken.

Rancangan Sistem Monitoring Pengisian Baterai.

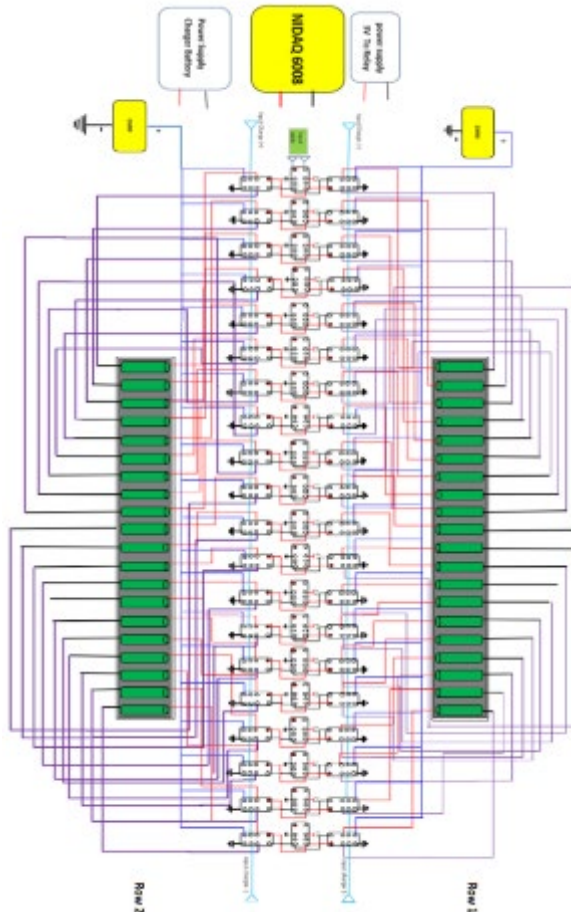
Proses perancangan sistem charging diawali dengan pembuatan blok diagram proses kerja dari sistem yang akan dibuat, dimana blok diagram tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Digital multimeter dan sistem pneumatic-berfungsi sebagai inputan pada LabView, yang dalam sistem ini menggunakan interface NIDAQ USB 6008. Dimana setelah itu akan dilakukan pemograman pada sistem yang bertujuan untuk memberikan perintah control pada relay dan untuk menampilkan proses pada front panel monitor.

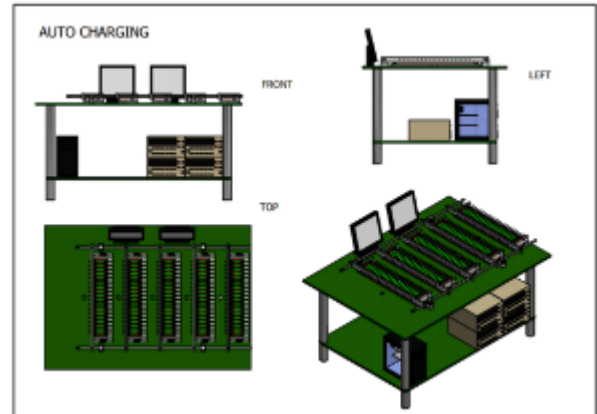
Desain Rangkaian Elektrikal

Proses charging baterai dilakukan dengan mengontrol relay yang berfungsi sebagai switch on-off dari rangkaian yang bekerja pada tegangan 5 Volt yang dikendalikan oleh NIDAQ 6008. Schematic rangkaian dari sistem tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



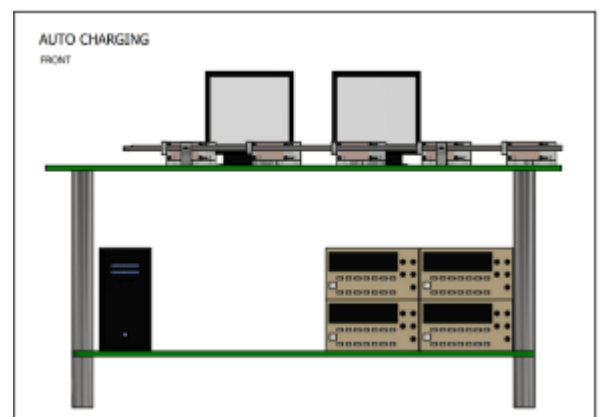
Desain Mekanikal

Untuk menopang proses charging yang dilakukan menggunakan sistem charging baterai, maka dirancang sistem mekanis yang mengakomodir kemudahan bagi operator untuk melakukan penyusunan baterai yang akan dicharger.

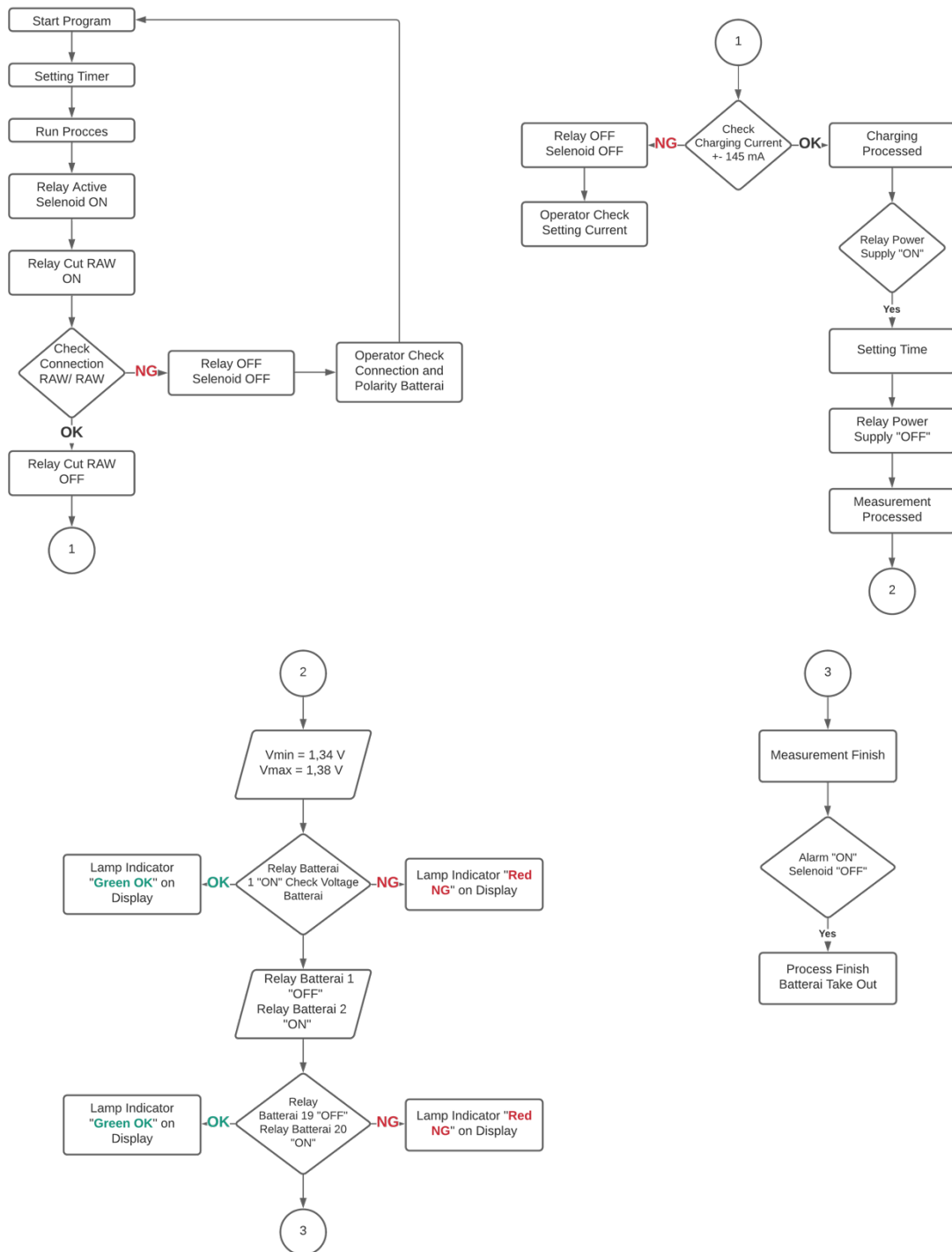


Bagian dari sistem diatas adalah sebagai berikut :

1. Meja
Berfungsi sebagai tempat meletakkan peralatan charging dan supporting charging system.
2. Shaft Linier
Berfungsi sebagai kerangka yang akan digerakkan oleh selenoid secara horizontal, dimana bagian ini terhubung langsung dengan pin connector yang menghubungkan terminal positif dan negatif baterai secara seri pada rangkaian.
3. Baterai Tray
Berfungsi untuk meletakkan baterai selama berlangsungnya proses pengisian.
4. Tombol emergensi
Berfungsi untuk men shut-down sistem, apabila terjadi kondisi failure pada sistem, yang dapat merusak baterai.



Pada bagian monitoring charging system, terdapat beberapa peralatan yang mensupport proses tersebut, yaitu:



2. CPU
Berfungsi sebagai proses unit terhadap program yang di inputkan pada LabView,

4

3. Power Supply
Berfungsi sebagai sumber listrik DC yang digunakan sebagai sumber listrik bagi sistem charging.
4. Digital Multimeter
untuk mengendalikan Kontroller, DAQ dan interface.

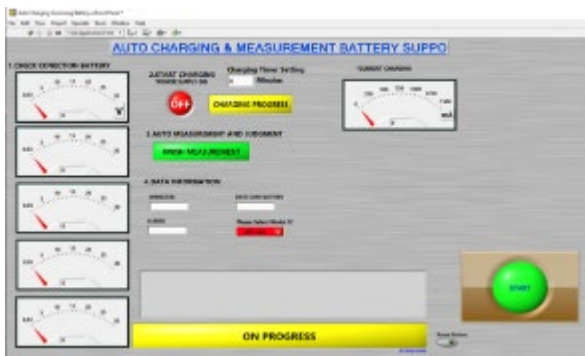
Berfungsi untuk mengukur tegangan dan arus pada sistem charging.

Desain Software

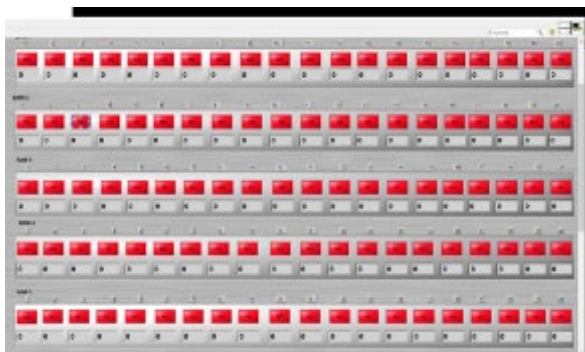
Untuk mendapatkan urutan kerja yang sesuai dari proses charging yang dilakukan oleh sistem baterai charging, diperlukan perencanaan software yang ditampilkan dalam bentuk flowchart sesuai dengan gambar 6, dimana tujuan dari flowchart tersebut adalah untuk meminimalisir kesalahan proses sistem dalam melakukan pengisian baterai.

Desain Interface Software

Pada sistem ini, interface merupakan salah satu bagian yang digunakan oleh operator untuk mengatur proses charging baterai, oleh karena itu untuk memudahkan pembacaan hasil ukur, pengendalian sistem charging dan input data yang diperlukan dalam proses ini, didesain interface yang sederhana akan tetapi intuitif, yang terlihat seperti pada tampilan berikut.



Gambar 7. Desain Interface Program Labview



Gambar 8. Desain Interface Bagian Auto Measurement dan Keputusan

Sistem ini merupakan kombinasi dari komponen kendali, listrik dan mekanik, seperti terlihat pada tabel berikut

Tabel 1. Komponen Charging System

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	USB Ni-Daq 6008	6 Unit
2	Relay 5 Volt	200 Unit
3	Power Supply DC	1 Unit
4	Pneumatic Cylinder	2 Unit
5	Solenoid Valve 3/2	1 Unit
6	Spring Pin Probe	220 Unit
7	Digital Multimeter	2 Unit
8	Komputer	1 Unit

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat memiliki kinerja sesuai dengan desain dan tujuan yang telah ditetapkan. PT. Giken menetapkan spesifikasi tegangan baterai yang akan perusahaan tersebut kirimkan, yaitu tegangan minimum 1,34 V dan tegangan maksimum 1,39 V.

Untuk menghitung kapasitas baterai setelah proses pengisian, dilakukan dengan menggunakan alat yang disediakan perusahaan yaitu Electronic Load Cell (PRODIGIT 3332F), dimana perhitungan dilakukan menggunakan rumus :

$$Q = \frac{t}{60} \times \frac{i}{Q_{max}} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana :

- Q : Kapasitas baterai terukur
- t : Waktu discharging baterai
- i : Nilai setting arus pada ELC
- Q_{max} : Kapasitas baterai keseluruhan

Beberapa pengujian untuk mendapatkan data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Tegangan dan kapasitas baterai sebelum pengisian.

Baterai yang di charging adalah baterai yang telah disimpan digudang perusahaan, setelah kedatangan selama 3 bulan, dimana tegangan minimum yang direkomendasikan adalah 1,34 V dan maksimum 1,39 V. Baterai yang di ukur berjumlah 100 unit

dengan hasil pengukuran tegangan dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Tegangan Sebelum Pengisian

No	Tegangan	No	Tegangan
1	1,282	51	1,280
2	1,287	52	1,282
3	1,285	53	1,287
4	1,285	54	1,287
5	1,284	55	1,290
6	1,281	56	1,284
7	1,282	57	1,284
8	1,289	58	1,286
9	1,288	59	1,286
10	1,286	60	1,291
11	1,287	61	1,277
12	1,290	62	1,278
13	1,282	63	1,282
14	1,289	64	1,267
15	1,281	65	1,283
16	1,283	66	1,286
17	1,287	67	1,292
18	1,281	68	1,283
19	1,286	69	1,285
20	1,285	70	1,289
21	1,288	71	1,278
22	1,282	72	1,279
23	1,287	73	1,280
24	1,281	74	1,289
25	1,288	75	1,289
26	1,281	76	1,286
27	1,286	77	1,288
28	1,289	78	1,285
29	1,283	79	1,289
30	1,289	80	1,289
31	1,286	81	1,275
32	1,282	82	1,291
33	1,287	83	1,283
34	1,291	84	1,283
35	1,286	85	1,278
36	1,293	86	1,276
37	1,283	87	1,288
38	1,288	88	1,278
39	1,289	89	1,289
40	1,282	90	1,283
41	1,283	91	1,290
42	1,276	92	1,275
43	1,290	93	1,290
44	1,283	94	1,290
45	1,287	95	1,290
46	1,271	96	1,284
47	1,294	97	1,293
48	1,287	98	1,289
49	1,273	99	1,291
50	1,268	100	1,277
Min : 1,267 V		Max : 1,294 V	

Sebelum dilakukan pengisian, baterai terlebih dahulu di ukur kapasitasnya menggunakan alat ukur *Electronic Load*, dari pengukuran yang dilakukan diperoleh kondisi bahwa baterai yang akan di charge menggunakan sistem ini memiliki kapasitas dibawah 33%. Hasil pengukuran secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kapasitas Baterai Sebelum Pengisian

No	Settingan Electronic Load	Tegangan Baterai	Discharge Time (mi-nute)	Baterai Capacity (%)
1	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,282	32	16,00
2	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,287	36	18,00
3	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,285	38	19,00
4	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,285	34	17,00
5	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,284	33	16,50
6	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,281	35	17,50
7	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,282	34	17,00
8	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,289	31	15,50
9	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,288	35	17,50
10	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,286	36	18,00

2. Tegangan dan kapasitas baterai setelah pengisian.

Proses pengisian baterai dilakukan dalam durasi 40 menit, setelah proses pengisian selesai dilakukan, tegangan dan kapasitas terukur pada baterai, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tegangan Baterai Setelah Pengisian

No	Tegangan	No	Tegangan
1	1,367	51	1,365
2	1,371	52	1,365
3	1,371	53	1,372
4	1,37	54	1,366
5	1,361	55	1,365
6	1,362	56	1,367
7	1,36	57	1,363
8	1,364	58	1,371
9	1,361	59	1,372
10	1,374	60	1,372
11	1,367	61	1,362
12	1,364	62	1,362
13	1,367	63	1,367
14	1,369	64	1,362
15	1,363	65	1,375
16	1,37	66	1,369
17	1,371	67	1,373
18	1,371	68	1,365
19	1,361	69	1,374
20	1,371	70	1,37
21	1,368	71	1,369
22	1,373	72	1,362
23	1,365	73	1,374
24	1,365	74	1,372
25	1,368	75	1,37
26	1,367	76	1,361
27	1,375	77	1,371
28	1,37	78	1,367
29	1,366	79	1,369
30	1,374	80	1,367
31	1,367	81	1,362
32	1,37	82	1,363
33	1,364	83	1,373
34	1,369	84	1,374
35	1,362	85	1,37
36	1,375	86	1,37
37	1,369	87	1,37
38	1,372	88	1,36
39	1,365	89	1,37
40	1,363	90	1,371
41	1,36	91	1,372
42	1,365	92	1,368
43	1,364	93	1,365
44	1,363	94	1,374
45	1,368	95	1,37
46	1,363	96	1,366
47	1,374	97	1,361
48	1,374	98	1,369
49	1,36	99	1,364
50	1,362	100	1,368
Min : 1,360 V		Max : 1,375 V	

Setelah dilakukan pengisian baterai menggunakan sistem charging baterai yang

telah dibuat dalam durasi tertentu, maka dilakukanlah pengukuran untuk mengetahui apakah proses pengisian baterai telah berjalan sesuai dengan kondisi yang diharapkan.

Tabel 5. Kapasitas Baterai Setelah Pengisian

No	Settingan Electronic Load	Tegangan Baterai	Discharge Time (mi- nute)	Baterai Capacity (%)
1	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,367	99	49,50
2	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,371	101	50,50
3	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,371	100	50,00
4	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,37	103	51,50
5	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,361	99	49,50
6	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,362	100	50,00
7	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,36	101	50,50
8	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,364	102	51,00
9	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,361	102	51,00
10	Electronic Load Cc : 135 mA V_stop : 1.0 V	1,374	103	51,50

Dari proses pengisian baterai menggunakan baterai charging sistem, kemudian dilakukan pengecekan menggunakan piranti *Electronic Load*, diperoleh kapasitas baterai dalam kondisi 33% sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh perusahaan.

Analisa Data

Data hasil pengukuran akan di analisa untuk mendapatkan data performance dari alat yang dibuat, sehingga dari data tersebut dapat diambil kesimpulan, apakah pengembangan dari peralatan sebelumnya, menambah efisiensi produksi di PT. Giken.

1. Defect per Million Opportunity(DPMO)
Befungsi untuk menganalisa kemampuan dari alat yang dibuat, dengan cara menghitung baterai yang rusak atau tidak memenuhi spesifikasi yang ditentukan oleh perusahaan.

$$DPMO = \frac{\text{banyaknya baterai yang rusak} \times 1000.000}{\text{Banyak baterai diproses}} \quad (2)$$

Nilai yang diperoleh dari perhitungan menggunakan persamaan DPMO selanjutnya akan dikonversi menjadi tingkat sigma menggunakan MS Excel menggunakan persamaan :

$$k = \text{NORMSIN} \left(1 - \frac{DPMO}{1000000} \right) + 1,5 \quad (3)$$

Dimana *k* merupakan Tingkat Sigma.

2. Capability Processed (CPK)
Kapabilitas proses merupakan kemampuan proses produksi untuk memproduksi produk yang mampu memenuhi persyaratan dari kostumer, dimana persamaan yang digunakan adalah :

$$Cpk = \text{Minimum} \{CPU, CPL\} \quad (4)$$

Dimana :

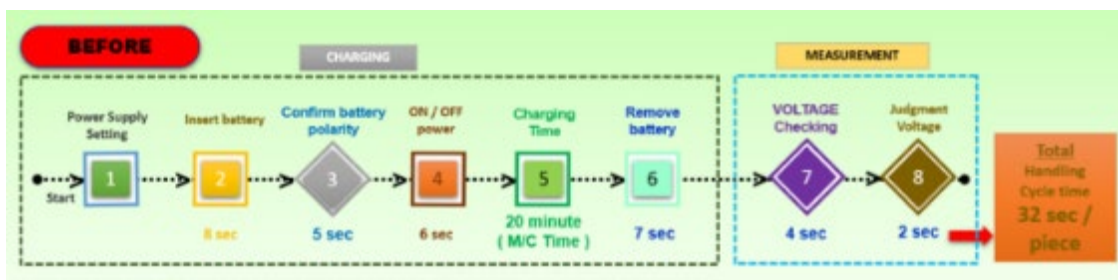
$$CPU = \frac{\text{Batas atas spesifikasi} - \text{rata}^2}{3\sigma}$$

$$CPL = \frac{\text{rata}^2 - \text{Batas bawah spesifikasi}}{3\sigma}$$

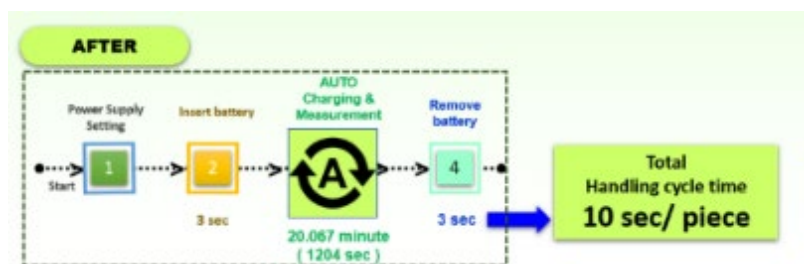
Dimana σ adalah standar deviasi dari pengukuran proses suatu alat, dan dapat dikatakan sesuai atau mampu jika nilai dari CPK > 1,33

Perbandingan Cycle Time Sebelum dan Sesudah Pengembangan Alat.

Tujuan membandingkan proses charging adalah untuk mengetahui apakah pengembangan alat yang dilakukan menambah produktifitas, pengisian baterai setelah proses pengisian baterai secara manual dilakukan dengan sistem otomatis. Proses pengisian baterai secara manual membutuhkan waktu set-up masing-masing baterai pada alat charging selama 32 detik.



Gambar 9. Proses Pengisian Baterai Secara Manual

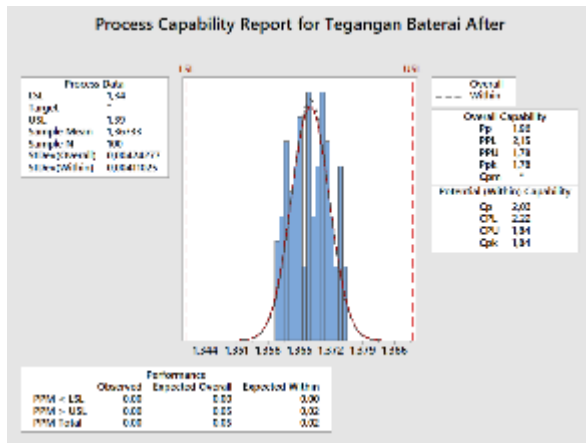


Gambar 10. Proses Pengisian Baterai Secara Otomatis

Setelah menggunakan sistem yang dikembangkan menggunakan LabView diperoleh kondisi proses produksi yang lebih cepat dibandingkan sebelumnya. Dimana pada kondisi awal memerlukan 8 step proses dengan *cycle time* 32 detik per baterai, pada kondisi baru hanya membutuhkan 4 step dengan *cycle time* 4 detik per baterai.

Capability Process (Cpk) Alat

Menghitung Cpk dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari pengukuran tegangan baterai setelah proses charging yang dilakukan menggunakan alat charging yang telah dibuat [2]. Data tersebut dihitung menggunakan aplikasi Minitab, didapatkan hasil Cpk sebagai berikut.



Gambar 11. Grafik Hasil Perhitungan Cpk

Dari data diatas dapat dilihat hasil Cpk alat sebesar 1,84. Dimana nilai ini diatas standar minimum Cpk yang ditetapkan oleh PT. Giken sebesar 1,33.

Monitoring Data Defect Baterai Setelah Penggunaan Alat (DPMO)

Setelah dilakukan monitoring bersama di area produksi terhadap proses pengisian baterai sebanyak 1 lot (900 pcs) tidak ditemukan baterai yang rusak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa DPMO alat ini adalah 0 Pc.

Simpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari analisis berdasarkan parameter tegangan, kapasitas dan durasi proses kerja yang dilakukan menggunakan system charging baterai yang

telah dikembangkan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Improvement yang dilakukan menambah efisiensi produksi dari sisi waktu dilihat Cpk dan DPMO.
2. Dari analisa data tersebut diperoleh data Cpk alat sebesar 1,84. Dimana nilai tersebut diatas standar minimal yang ditentukan PT. Giken sebesar 1,33.
3. DPMO baterai yang dihasilkan alat adalah nol, dimana kondisi ini menguntungkan secara finansial perusahaan.
4. Cycle time produksi setelah menggunakan alat, meningkat menjadi 10 detik untuk setiap proses charging dibandingkan waktu sebelumnya yang mencapai 32 detik.

Daftar Pustaka

- [1] Defri, "Pengawasan, Kendali dan Akuisisi Data Untuk Distribusi Tekanan Udara Menggunakan LabVIEW dan PLC", Buku Tugas Akhir Diploma IV, Jurusan Teknik Mekatronika, Politeknik Negeri Batam, 2015.
- [2] Garvin, D. A. 1987. Competing in the Eight Dimension of Quality. Harvard Business Review, Sept.–Oct., 87(6), pp. 101 – 109.
- [3] Muhammad Nugroho, Mustafid, Sugito. 2016. "Penerapan Six Sigma Dalam Rancangan Percobaan Faktorial Untuk Menentukan Setting Mesin Produksi Air Mineral". Jurnal GAUSSIAN, Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016, Halaman 143-152. : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>. 21 Januari 2021.
- [4] National Instruments, "Getting Started with LabVIEW", National Instrument Corporation, August 2006.
- [5] Fadilla, "PENGECEKAN FUNGSI OPERASIONAL KOMPONEN DAN JALUR CIRCUIT PCB", Buku Tugas Akhir Diploma IV, Jurusan Teknik Mekatronika, Politeknik Negeri Batam, 2018.
- [6] Prabowo Edy, "Identifikasi Kelayakan Alat Praktek Instalasi Listrik Sub Alat Ukur Avometer Untuk Mendukung Tujuan Ku-

rikulum di SMKN 5 Semarang", Buku Skripsi S1, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang, 2010.

- [7] National Instruments, "LabVIEW Basic I Course Manual", National Instrument Corporation, Version 6.0, 2000.