

ANALISIS KEANDALAN BATERAI SEBAGAI SUPPLY MOTOR DC PENGGERAK PMS DI GARDU INDUK 150 KV KENTUNGAN

Alfianta Ramadhan¹, Mujiman S.T.,M.T.², dan Subandi S.T.,M.T.³
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND
Jalan KaliSahak 28 Komplek Balapan Tromol Pos 55222, Yogyakarta, Indonesia
Alfianfans@mail.com¹, Mujimanst@gmail.com², Subandi@akprind.ac.id³

ABSTRACT

An electric current in line (dc) play an important role in supply equipment in main station, one of them as supply motor dc locomotion pms .To keep the availability of a source of dc , god is catu power current dc in the back for system were not hence used battery as catu power dc used to maintain stability of equipment on main station to keep serves even in the state of being there is a disturbance. A battery in main station has two kinds of battery different outputnya the battery 110 volts dc diunakan as the engine of pms supply, protection and with output 48 volts dc used as supply telecommunications equipment.

In this research will be analyzed the reliability of dc battery 110volt in the coverage of 150 kv kentungan use a method of hypothesis komparasi with membandingkan with which in fact .Based on an analysis of 110 vlt battery unit 1 on the coverage of 150 kv kentungan said to be reliable because according to data the measurement and calculation of data is almost the same just showing the difference very few , this difference is caused damage of the tools and inaccurate the time when the measurement of .

Keywords: DC Souch, Batetry, Reability.

INTISARI

Arus listrik searah (DC) memiliki peran penting dalam suplai peralatan di Gardu Induk, salah satunya sebagai suplai motor DC penggerak PMS. Untuk menjaga tersedianya sumber DC, maka harus ada catu daya arus DC cadangan pada sistem tanpa terputus oleh karena itu digunakan baterai sebagai catu daya DC digunakan untuk menjaga stabilitas peralatan pada Gardu Induk agar tetap berfungsi walau dalam keadaan sedang ada gangguan. Baterai di Gardu Induk memiliki dua jenis baterai yang berbeda outputnya yaitu baterai 110 volt DC diunakan sebagai suplai motor penggerak PMS, proteksi dan dengan output 48 volt DC digunakan sebagai suplai peralatan telekomunikasi.

Dalam penelitian ini akan menganalisa keandalan baterai 110volt DC di Gardu Induk 150 KV Kentungan menggunakan metode hipotesis komparasi dengan membandingkan dengan yang sebenarnya. Berdasarkan analisa baterai 110 vlt unit 1 pada Gardu Induk 150 KV Kentungan dikatakan andal karena menurut data pengukuran dan dari data perhitungan hampir sama hanya menunjukkan selisih sangat sedikit, selisih ini diakibatkan kerusakan alat dan tidak tepatnya waktu saat pengukuran.

Kata Kunci: Sumber DC, Baterai, Keandalan.

I. PENDAHULUAN

Tenaga listrik pada era sekarang sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Karena listrik sebagai sumber tenaga untuk peralatan-peralatan elektronika serta sebagai sumber tenaga bagi penerangan. Mengingat

banyaknya masyarakat yang menggunakan peralatan elektronik sebagai penunjang di kehidupan sehari-hari menjadikan pemerintah berfikir keras bagaimana memenuhi kebutuhan listrik untuk para konsumen.

Mengingat hal tersebut, PLN sebagai perusahaan listrik Negara harus dapat memenuhi kebutuhan listrik secara kontinyu dan dengan kualitas yang baik. Maka selaku diadakannya pemeliharaan dan pengamanan pada peralatan listrik serta dibuatnya cadangan tenaga guna menanggulangi jika terjadinya suatu gangguan.

Hampir semua peralatan pada suatu Gardu Induk menggunakan suplai daya AC, namun ada juga peralatan yang menggunakan sumber utamanya dengan daya DC karena peralatan tersebut harus tetap selalu berfungsi ketika tiba-tiba terjadi gangguan. Daya DC sendiri diperoleh dari baterai yang pengisiannya menggunakan daya AC yang diperoleh dari rectifier menjadi tegangan DC.

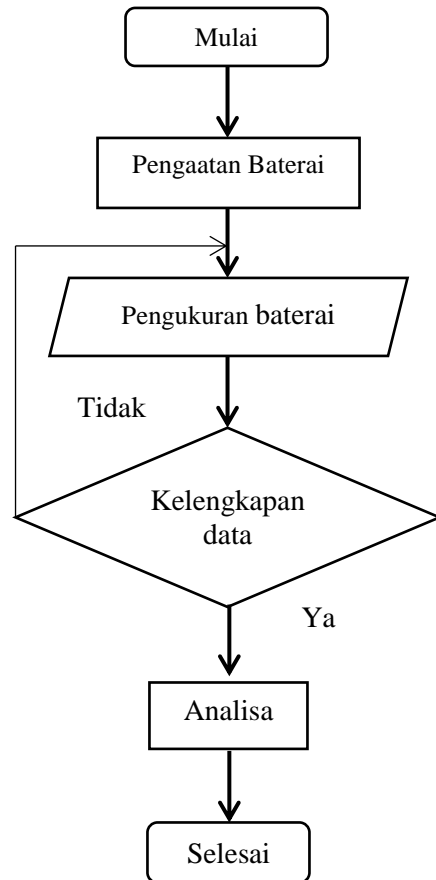
Di PLN terdapat dua spesifikasi tegangan outputnya yang berbeda yaitu baterai 110 volt dan 48 volt. Masing-masing baterai tersebut memiliki fungsi dan untuk mensuplai peralatan yang berbeda, baterai 110 volt sendiri digunakan untuk mensuplai peralatan seperti motor PMS, motor PMT, system proteksi. Sedangkan baterai 48 volt diunakan sebagai pensuplai peralatan telekomunikasi. (I Nugroho, 2012)

Salah satu alat yang dituntut selalu tetap berfungsi walau saat terjadinya gangguan salah satunya yaitu PMS (Pemisah), PMS ini sendiri berfungsi sebagai pemisah peralatan lain yang bertegangan dan dioperasikan ketika dilakukannya pemeliharaan atau saat terjadinya gangguan. Untuk menggerakkan PMS ini menggunakan sebuah motor, motor penggerak PMS ini menggunakan tegangan DC yang disuplai langsung dari baterai.

Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan menganalisa baterai khususnya baterai 110 volt mengenai kondisi dan keandalannya apakah baterai tersebut masih dalam kondisi baik atau tidak, dan mengetahui keandalan baterai 110 volt di Gardu Induk 150 KV Kentungan.

II. METODOLOGI

Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam proses penelitian di Gardu Induk 150 KV Kentungan terdapat beberapa cara yaitu studi kepustakaan, survey lapangan dan observasi. Yang disajikan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Penelitian

Di dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan sebagai berikut:

1. Berat Jenis Baterai

Untuk mengetahui berat jenis dari cairan elektrolit, dengan ketentuan sebagai berikut:

$$BD = BD(ha) + \frac{(ta-15)}{1,5} = 0,001 \quad (1)$$

Keterangan:

BD = harga berat jenis larutan alkali yang sebenarnya.
ED (ha) = pembacaan berat jenis larutan alkali yang sebenarnya.
Ta = temperatur larutan alkali.
gr/cm³ = Hasil Pengukuran

2. Kapasitas Baterai

Kapasitas baterai adalah mengetahui besar arus listrik (Amp) yang dialirkan ke suatu rangkaian dalam jangka waktu (Jam) tertentu, kapasitas dinyatakan sebagai berikut:

$$C = I \times t \quad (2)$$

Dimana : C = Kapasitas

I = Arus

t = Waktu (jam)

Ah = Hasil pengukuran

3. Efisiensi Baterai

Efisiensi baterai dapat dikatakan sebagai perbandingan dari kapasitas pengosongan dan kapasitas pengisian.

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\eta = \frac{C_d}{C_c} \times 100 \% \quad (3)$$

Dimana : η = Efisiensi (%)

C_d = Kapasitas Discharger

C_c = Kapasitas Charger Baterai

% = Hasil Pengukuran

4. Pengisian Baterai

Suatu baterai yang telah dikosongkan sebesar kapasitas dalam *Amperehour* harus diisi kembali, sebesar:

$$1,4 \times C = 1,4 \times I \times t$$

Jadi:

$$I = \frac{C}{t} \quad (4)$$

Dimana:

1,4 = Koefisien pengisian

I = Arus pengisian

t = Waktu pengisian

5. Pengosongan Baterai

Rumus pengosongan baterai dapat dihitung sebagai berikut:

$$I = 0,2 \times C \text{ (A)} \quad (5)$$

Keterangan:

I = Arus Pengisian

C = Kapasitas baterai

6. Lama Penggunaan Baterai

Baterai 110 Vdc pada gardu induk kapasitas baterainya adalah 200Ah, baterai tersebut dapat mensuplai arus sebesar 200 ampere dalam 1 jam. Sedangkan beban untuk motor penggerak PMS arusnya yaitu 5 ampere

Maka dapat mensuplai beban selama:

$$= \frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{beban peralatan}} \text{ (jam)} \quad (6)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil pengujian tegangan dan berat jenis baterai unit satu 110 volt pada tahun 2017, charger kondisi ON.

Pengukuran tegangan dan berat jenis baterai 110 volt unit 1 pada saat *Charger ON* dengan jenis baterai Ni-Cd merk SAFT/SBM 208-2. Kapasitas baterai 200 Ah jumlah sel baterai ada 86 sell dengan tegangan nominal 1,4 volt. Tercatat pada sel baterai no.66 mengalami penurunan tegangan di bawah standar dengan standar minimum tegangan baterai 1 volt, tegangan baterai no.66 sendiri menunjukan nilai tegangan yaitu 0,49 volt dikarenakan tidak meratanya saat pengisian *Boosting*, selain pada pengisian ini jugs bisa diakibatkan dari elektrolit yang sudah tidak layak, untuk itu dilakukannya penggantian baterai atau dengan pengisian secara terpisah.

Berat jenis baterai juga no.66 menunjukkan kualitas yang kurang baik dengan hasil pengukuran 0,17 gr/m³, pengukuan baterai dii tabel berkisar dari 1,17 gr/m³-1,22 gr/m³, berat jenis baterai dari tabel peengujian terdapat pada no 66 dikatakan kurang baik karena tidak

setandar dengan nominal yang ditentukan yaitu 1,19 gr/m³. Berat jenis kuran baik diakibatkan karena terjadinya penguapan yang berlebih karena *overcharging*.

Dari tabel pengujian terlihat bahwa suhu elektrolit selalu konstan pada suhu 28°C pada posisi *standby*. Pada kondisi ini baterai dalam keadaan NORMAL, karena suhu maksimum pada baterai alkali menurut refrensi O&M sistem suplai AC/DC PT. PLN yaitu dibawah 37°C dalam keadaan *standby*, jika baterai tersambung dengan beban batas maksimum baterai bisa sampai 40°C jika melebihi dari suhu tersebut baterai bisa rusak atau meledak.

Tabel 1. Hasil Pengujian Tegangan Dan Berat Jenis Baterai Unit 1 *Charger On*

No.Sel	Tegangan DC	Berat Jenis (gr/m ³)	Suhu Elektrolit (°C)
1	1,36	1,22	28
2	1,38	1,22	28
3	1,44	1,22	28
4	1,42	1,22	28
5	1,41	1,22	28
6	1,34	1,22	28
7	1,43	1,22	28
8	1,45	1,20	28
9	1,39	1,20	28
10	1,47	1,22	28
11	1,36	1,22	28
12	1,39	1,22	28
13	1,39	1,20	28
14	1,35	1,22	28
15	1,42	1,22	28
16	1,46	1,20	28
17	1,46	1,20	28
18	1,43	1,22	28
19	1,38	1,20	28
20	1,42	1,20	28
21	1,33	1,22	28
22	1,39	1,22	28
23	1,42	1,20	28
24	1,45	1,20	28
25	1,39	1,20	28
26	1,33	1,22	28
27	1,35	1,20	28
28	1,34	1,20	28
29	1,37	1,20	28
30	1,38	1,22	28
31	1,38	1,22	28
32	1,35	1,22	28
33	1,44	1,22	28
34	1,39	1,22	28
35	1,45	1,22	28
36	1,44	1,22	28
37	1,33	1,20	28
38	1,34	1,22	28
39	1,33	1,20	28
40	1,44	1,20	28

41	1,35	1,22	28
42	1,33	1,20	28
43	1,34	1,22	28
44	1,41	1,22	28
45	1,33	1,22	28
46	1,32	1,22	28
47	1,38	1,22	28
48	1,37	1,22	28
49	1,44	1,22	28
50	1,35	1,22	28
51	1,42	1,20	28
52	1,46	1,20	28
53	1,33	1,22	28
54	1,35	1,20	28
55	1,45	1,22	28
56	1,44	1,20	28
57	1,39	1,22	28
58	1,41	1,20	28
59	1,38	1,20	28
60	1,41	1,20	28
61	1,46	1,22	28
62	1,34	1,22	28
63	1,42	1,22	28
64	1,37	1,22	28
65	1,34	1,22	28
66	0,49	1,17	28
67	1,44	1,22	28
68	1,47	1,22	28
69	1,41	1,22	28
70	1,44	1,20	28
71	1,37	1,22	28
72	1,41	1,20	28
73	1,34	1,22	28
74	1,35	1,22	28
75	1,35	1,22	28
76	1,45	1,20	28
77	1,44	1,20	28
78	1,45	1,22	28
79	1,34	1,22	28
80	1,45	1,22	28
81	1,27	1,22	28
82	1,44	1,22	28
83	1,54	1,20	28
84	1,38	1,22	28
85	1,45	1,20	28
86	1,43	1,20	28

Berat jenis baterai diatas dapat dicari dengan menggunakan rumus sesuai dengan:

$$BD = BD (ha) + \frac{(ts - 15)}{1,5} \times 0,001$$

Keterangan:

BD = harga berat jenis larutan asam belerang sebenarnya.

BD (ha) = pembacaan berat jenis larutan jenis asam belerang sebenarnya

Ts = temperatur larutan asam belerang.

$$BD = 1,17 + \frac{(28-15)}{1,5} \times 0,001 = 1,178 \text{ grm/m}^3.$$

Tabel 2 Pengukuran Tegangan Baterai Unit I Tiap Cell Pada Saat Pengosongan

No Cell	Jam Ke 0	Jam Ke 1	Jam Ke 2	Jam Ke 3	Jam Ke 4	Jam Ke 5
	Teg DC:	Teg DC:	Teg DC:10	Teg DC:	Teg DC:10	Teg DC:
		103,1	1,8		0,7	
1	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
2	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
3	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
4	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
5	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
6	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
7	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
8	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
9	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
10	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
11	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
12	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
13	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
14	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
15	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
16	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
17	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
18	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
19	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
20	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
21	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
22	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
23	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
24	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
25	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
26	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
27	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
28	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
29	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
30	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
31	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
32	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
33	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
34	1,36	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
35	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
36	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
37	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
38	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
39	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
40	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
41	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
42	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
43	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
44	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
45	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
46	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
47	1,34	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
48	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
49	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
50	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
51	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
52	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
53	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
54	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
55	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17

56	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
57	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
58	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
59	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
60	1,34	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
61	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
62	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
63	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
64	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
65	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
66	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
67	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
68	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
69	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
70	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
71	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
72	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
73	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
74	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
75	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
76	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
77	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
78	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
79	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
80	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
81	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
82	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
83	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
84	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
85	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17
86	1,35	1,20	1,18	1,18	1,17	1,17

B. Pengujian tegangan per sel pada saat pengosongan

Hasil pengujian tegangan penurunan per sel pada baterai unit 1 pada baterai 110 V di Gardu Induk 150 KV Kentungan yang dilakukan pada tanggal 5 Januari 2015, pengujian per cell pada baterai dilakukan selama 5 jam dan dituliskan setiap satu jam sekali dimulai dari 0 atau waktu pertama pengosongan.

Dari hasil pengukuran pengujian tiap jamnya terjadi penurunan, diketahui setiap cellnya mengalami penurunan secara konstan, dalam waktu pengosongan selama 5 jam tidak ada yang mencapai 1 volt. Ini terjadi karena disebabkan oleh waktu pengosongan yang kurang lama dan tidak tepatnya waktu dalam pencatatan.

C. Uji Kapasitas Baterai

Hasil uji kapasitas baterai di tunjukkan pada tabel 3. Dengan lama pengosongan selama 5 jam, arus pengosongan 40 A.

Tabel 3 Pengosongan Tes Kapasitas Baterai Unit I.110 Vdc

Jam Ke	Tegangan DC	Arus DC	Kapasitas	Suhu Elektrolit
0	115,3 V	40	0 Ah	28°C
00.15	109,6 V	40	10,3 Ah	28°C
00.30	109,6 V	40	20,23 Ah	28°C
00.45	104,7 V	40	30,34 Ah	28°C
01.00	103,5 V	40	40,63 Ah	28°C
01.15	102,8 V	40	50,83 Ah	28°C
01.30	102,4 V	40	61,03 Ah	28°C
01.45	102,2 V	40	71,29 Ah	28°C
02.00	101,8 V	40	81,43 Ah	28°C
02.15	101,5 V	40	91,63 Ah	28°C
02.30	101,3 V	40	101,82 AH	28°C
02.45	101,2 V	40	112,03 Ah	28°C
03.00	101,1 V	40	122,33 AH	28°C
03.15	101 V	40	132,43 Ah	28°C
03.30	101 V	40	142,36 Ah	28°C
03.45	100,9 V	40	152,83 Ah	28°C
04.00	100,7 V	40	163,03 Ah	28°C
04.15	100,6 V	40	173,23 Ah	28°C
04.30	100,7 V	40	183,43 Ah	28°C
04.45	100,5 V	40	193,62 Ah	28°C
05.00	100,4 V	40	203,83 Ah	28°C

Dari tabel diatas dapat dianalisa sebagai berikut:

a. Pengisian

Besarnya arus pengisian dapat ditentukan sebagai berikut:

$$I = 0,2 \times C$$

Maka

$$I = 0,2 \times 200 \text{ Ah}$$

$$= 40 \text{ Ampere}$$

b. Pengosongan

Setting pengosongan baterai

Baterai : Baterai unit I 110 Vdc

Lama pengosongan : 5 Jam

Jenis : Nicd

Jumlah Sel : 86 sel

Arus Pengosongan : 40 A

Dapat ditentukann:

$$C = I \times T$$

$$I = \frac{C}{t}$$

Maka

$$I = \frac{200 \text{ Ah}}{5h}$$

$$I = 40 \text{ Ampere}$$

a) Pengukuran kapasitas

Kapasitas baterai adalah mengetahui besar arus listrik (Amp) yang dialirkan ke suatu rangkaian dalam jangka waktu (Jam) tertentu, kapasitas dinyatakan sebagai berikut:

$$C = I \times t$$

Dimana : C = Kapasitas

I = Arus

t = Waktu (jam)

a. Pada jam ke 0

Tegangan total = 115,3 Volt

$$C = 40 \times 0 = 0 \text{ Ah}$$

b. Pada jam ke 1

Tegangan total = 103,5 Volt

$$C = 40 \times 1 = 40 \text{ Ah}$$

c. Pada jam ke 2

Tegangan total = 101,8 Volt

$$C = 40 \times 2 = 80 \text{ Ah}$$

d. Pada jam ke 3

Tegangan total = 101,1 Volt

$$C = 40 \times 3 = 120 \text{ Ah}$$

e. Pada jam ke 4

Tegangan total = 100,7 Volt

$$C = 40 \times 4 = 160 \text{ Ah}$$

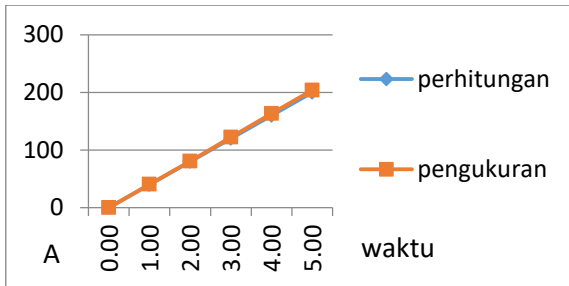
f. Pada jam ke 5

Tegangan total = 100,4 Volt

$$C = 40 \times 5 = 200 \text{ Ah}$$

Tabel 4 Hasil Perbandingan Perhitungan Dan Dari Data Lapangan

No	Waktu	Kapasitas Perhitungan	Kapasitas Pengukuran
0	0:00	0	0
1	1:00	40 Ah	40,63 Ah
2	2:00	80 Ah	80,43 Ah
3	3:00	120 Ah	122,03 Ah
4	4:00	160 Ah	163,33 Ah
5	5:00	200 Ah	203,83Ah



Efisiensi baterai dapat dikatakan sebagai perbandingan dari kapasitas pengosongan dan kapasitas pengisian.

Dirumuskan sebagai berikut:

$$\eta = \frac{Cd}{Cc} \times 100 \%$$

Dimana : η = Efisiensi (%)

Cd = Kapasitas Discharger

Cc = Kapasitas Charger Baterai

$$\eta = \frac{203,83}{200} \times 100 \%$$

$$= 101,9 \%$$

Dari perhitungan efisiensi diatas pada baterai 110 v unit 1 di gardu induk 150 Kv Kentungan yaitu 101,9 % , hasil tersebut berada di atas standar dengan nilai setandar efisiensi baterai adalah 60 % , dari segi efisiensi baterai , larutan elektrolit baterai relatif masih dalam kondisi bagus atau baik , untuk menjaga agar kondisi baterai tetap baik dilakukannya pergantian cell baterai yang sudah rusak dengan cell baterai yang baru agar baterai bekerja secara normal.

D. Lama Baterai Dapat Beroperasi Dengan Mensuplai Beban

Baterai 110 Vdc pada gardu induk kapasitas baterainya adalah 200Ah, baterai tersebut dapat mensuplai arus sebesar 200 ampere dalam 1 jam. Sedangkan beban untuk motor penggerak PMS arusnya yaitu 7 ampere

Maka dapat mensuplai beban selama:

$$= \frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{beban peralatan}} (\text{jam})$$

$$= \frac{200 \text{ Ah}}{7a} (\text{jam})$$

$$= 28 \text{ jam}$$

Jadi lama baterai dapat mensuplai beban ketika terjadi gangguan yaitu selama 40 jam.

IV. KESIMPULAN

1. Baterai di Gardu Induk 150 KV Kentungan dapat mensuplai tegangan ke motor penggerak PMS selama 28 jam.
2. Baterai yang digunakan pada Gardu Induk 150 KV Kentungan menggunakan baterai alkali dengan tipe SAFT / SBM 208-2.
3. Baterai yang ada pada Gardu Induk pada baterai 110 volt unit 1 menurut pendataan tercatat keseluruhan ada 96 cell baterai akan tetapi baterai yang terpasang dan beroperasi hanya 86 cell sedangkan 10 cell lainnya digunakan sebagai cadangan jika terjadinya kerusakan atau penurunan pada cell baterai.
4. Terjadinya selisih antara perhitungan dan pengukuran kapasitas kemampuan baterai dapat menunjukkan keandalan sebuah baterai sebagai suplai motor penggerak PMS.
5. Dari perhitungan dan pengukuran selama 5 jam menunjukkan nilai rata-rata selisih antara perhitungan dan pengukuran dapat dimungkinkan baterai tersebut dalam kondisi andal.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak , penulis mengucapkan banyak terimakasih yang tak terhingga kepada :

Allah SWT yang selalu memberikan Rahmat dan hidayahnya, Rektor IST AKPRIND Yogyakarta Dr. Ir. Amir Hamzah, MT. Dekan Fakultas Teknologi Industri IST AKPRIND Yogyakarta Dr. Ir. Toto Rusianto, MT. Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri IST AKPRIND Yogyakarta Sigit Priyambodo, ST.,MT. Pembimbing 1, Mujiman, ST.,MT. Pembimbing 2, Subandi, ST., MT. Terimakasih atas ketulusannya dalam membimbing serta terimakasih untuk dukungan dan ilmu yang telah diberikan. Orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan, doa dan semua yang telah diberikan kepada penulis baik moril maupun materi. Serta Aprilistya dan semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu

VI. DAFTAR PUSTAKA.

- Aslimeri, Ganefri, & Hamdi, Z. (2008). Teknik Transmisi Tenaga Listrik: Direktorat pembinaan sekolah menengah kejuruan.
- Agned, R.,& Nurhalim. (2016). Studi Kapasitas Baterai 110 Vdc Pada Gardu Induk 150 KV Bangkinang. Tugas Akhir, 1-9.
- I Nuroho, Ir, Tedjo Sukamdi, MT. (2012). Baterai Sebagai Suplai Tegangan DC Pada Gardu Induk 150 KV Kalisari. Tugas Akhir, 1-7.
- Mukhlas Alfajar. (2016). Analisa Hubungan Hasil Pengujian Kapasitas Baterai Saat Pengosongan Baterai Suplai DC Gardu Induk Dengan Masa Umur Baterai. Tugas Akhir, 1-12.
- Purajati Rendra, T. Haryono, M. Isnaeni B.S. (2010). Analisis Kondisi Baterai Alkali 110 Vdc PLTA PBS. Tugas Akhir, 1-6.
- Nugroho (2012). Baterai Sebagai Suplai Tegangan DC Pada Gardu Induk 150 KV Kaliari. Makalah Seminar Kerja Praktek, 1-7.
- Tim Maintenance. (2014). Buku Pedoman Pemeliharaan Sistem Suplai AC / DC. Jakarta: PT. PLN (PERSERO).