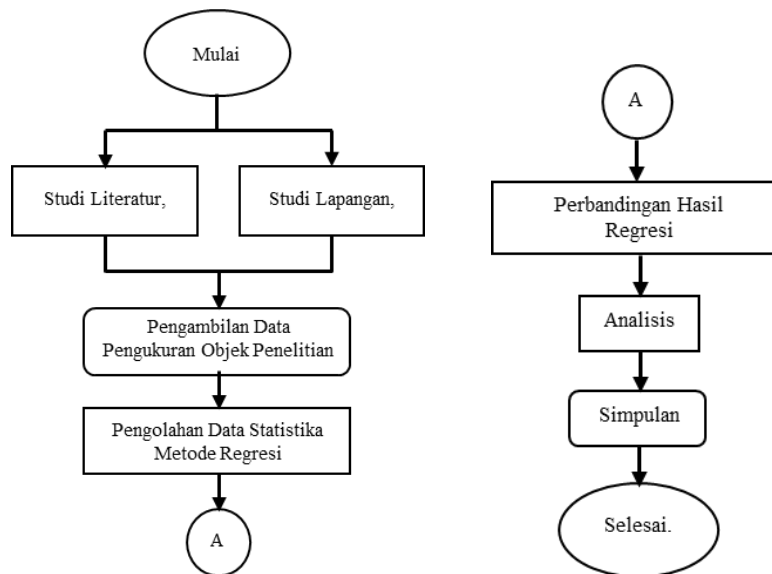


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian dalam skripsi ini dengan judul “Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Perubahan Kinerja Baterai 110 V DC Di Gardu Induk Pan Asia 150 kV PT. PLN (Persero)” menerapkan metode penelitian kuantitatif dan melakukan observasi langsung kemudian pengukuran untuk memperoleh data Arus Pembebanan, Tegangan Sel, Tegangan Total Baterai, Berat Jenis (*Specific Gravity*) Elektrolit, dan Volume Elektrolit Sel Baterai. Teknik pengolahan data dilakukan dengan metode statistika regresi yang dibantu alat pengolah data *Ms Excel*. Pengolahan data hasil observasi pengukuran kemudian dilakukan perbandingan antar metode regresi: linear, eksponensial, logaritmik, dan polinomial untuk didapatkan hubungan/persamaan matematis yang hasilnya memiliki output error terkecil terhadap hasil pengukuran. Faktor ini yang menentukan untuk mencari hubungan/persamaan matematis dengan tingkat keakuratan maksimal, yang selanjutnya dapat menjadi proyeksi pengaruh pembebanan terhadap perubahan parameter kinerja baterai gardu induk 110 V DC. Hasil pengolahan data tidak selalu persis dengan jurnal – jurnal referensi dikarenakan pengaruh dari karakteristik metode regresi yang diterapkan, spesifikasi atau pabrikan objek penelitian yang berbeda, juga perbedaan nilai pembebanan serta faktor lainnya.



**Gambar 3. 1** Flowchart Desain Penelitian

1. Penelitian ini dimulai dengan melakukan kajian referensi dan studi literatur. Kajian referensi dan studi literatur dilakukan melalui studi literatur untuk mencari informasi yang relevan guna mendukung penelitian tersebut melalui media literatur buku, jurnal, artikel yang bersumber dari *Google Scholar*, *IEEE*, *ScienceDirect*, *Researchgate*, *Publish or Persih* dan juga melalui media *online* lainnya.
2. Setelah melakukan kajian referensi, peneliti melaksanakan observasi langsung ke lokasi penelitian yaitu Gardu Induk Pan Asia 150 kV untuk melakukan survei penelitian berupa pengamatan secara langsung serta wawancara dengan pihak supervisor dan operator gardu induk. Hasil dari observasi penelitian ini berupa informasi dan data yang akan digunakan untuk kepentingan penelitian.
3. Data yang diperoleh merupakan data hasil observasi pengukuran parameter Arus Pembebanan, Tegangan Sel, Tegangan Total Baterai, Berat Jenis (*Specific Gravity*) Elektrolit, dan Volume Elektrolit Sel peralatan baterai 110 Gardu Induk Pan Asia 150 kV. Adapun dokumen penunjang lainnya, seperti dokumen Teknik gardu induk, laporan hasil pengujian baterai, dan *track record* evaluasi kinerja baterai.
4. Pengolahan data menggunakan metode regresi dibantu fitur pengolah data *Ms Excel*.
5. Akan terdapat beberapa hasil dari pengolahan data metode regresi yang selanjutnya dibandingkan dengan variabel error terkecil yang menunjukkan tingkat keakuratan hubungan matematis yang dihasilkan.
6. Setelah perbandingan hasil dari tiap-tiap metode regresi diketahui maka hasil terbaik akan dianalisis sehingga akan keluar bagaimana karakteristik pengaruh pembebanan terhadap perubahan kinerja baterai gardu induk dengan akurasi yang paling baik.
7. Kesimpulan keseluruhan proses penelitian akan didapatkan.

### 3.2 Objek dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian skripsi ini yaitu sistem DC baterai yang berada di Gardu Induk Pan Asia 150 kV yang berlokasi di Jl. Katapang Andir, Bojongmalaka, Kec. Baleendah, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Kode Pos 40375 dan koordinat 2J87+XV9.



**Gambar 3. 2** Lokasi Gardu Induk Pan Asia 150 kV

(Sumber :

<https://www.google.com/maps/place/Gardu+Induk+Panasia+150+kV/@-6.9827444,107.6148983,16z>)

### 3.3 Pengambilan Data dan Sampel

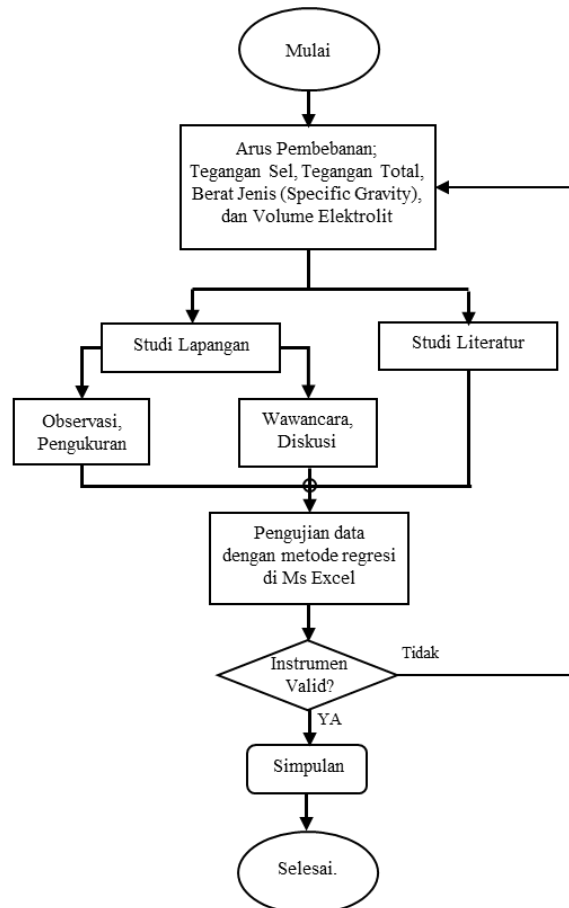
Teknik pengambilan data yang diterapkan pada skripsi ini yaitu dengan cara pengukuran secara langsung observasi lapangan objek penelitian. Data terambil merupakan data parameter Arus Pembebanan, Tegangan Sel, Tegangan Total Baterai, Berat Jenis (*Specific Gravity*) Elektrolit, dan Volume Elektrolit Sel Baterai Gardu Induk Pan Asia 150 kV. Pengambilan sampel dilakukan selama 10 hari berturut-turut dengan frekuensi pengambilan data per hari sebanyak tiga kali pengukuran, sehingga didapat total sebanyak 30 sampel pengukuran parameter

Muhammad Anlika Harfian, 2023

ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN PERALATAN PROTEKSI TERHADAP PERUBAHAN KINERJA BATERAI 110 V DC DI GARDU INDUK PAN ASIA 150 KV PT. PLN (PERSERO)  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tersebut. Selain itu, adapun data penunjang dari penelitian ini berupa dokumen Teknik, laporan hasil pengujian baterai, dan *track record* evaluasi kinerja baterai.

### 3.4 Instrumen Penelitian



**Gambar 3. 3** Flowchart Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini yang menjadi variable penelitian yaitu arus pembebanan, tegangan sel, tegangan total baterai dan tambahan berat jenis (*specific gravity*) elektrolit dan volume elektrolit baterai. Semua parameter tersebut yang telah diambil melalui observasi lapangan yaitu pengukuran langsung, diujicobakan dengan metode regresi menggunakan Ms Excel. Instrumen data yang didapatkan dari studi lapangan berupa data parameter di atas, laporan hasil pengujian baterai, dokumen Teknik gardu induk, dan track record sistem baterai. Pada studi pustaka didapat instrumen data yang berbentuk data teoritis sebagai dasar untuk mengolah data serta dapat menjadi teori dasar dan cara mengolah data pada penelitian ini.

### 3.4.1. Instrumen Data Penunjang

Dalam penelitian ini instrument data yang berkaitan untuk diperoleh ada beberapa, berikut diantaranya.

#### 1. Data Observasi Pengukuran

Proses pengambilan data hasil observasi dan pengukuran diambil dari tanggal 31 Maret 2023 sampai dengan 9 April 2023. Data berikut berasal dari hasil ukur parameter-parameter kinerja sistem baterai yang diambil di Gardu Induk Pan Asia 150 kV.


**Tabel 3.1** Data Hasil Pengukuran Parameter Beban dan Kinerja Baterai 110 V DC Gardu Induk Pan Asia

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Arus Beban (A)	Rerata Arus Beban per Sel (A)	Tegangan Total (V)	Rerata Tegangan per Sel (V)	Rerata Berat Jenis per Sel (gr/cm <sup>3</sup> )	Rerata Volume Elektrolit per Sel (miliLiter)
1	Jumat 31/03/2023	07.30	4,95	0,05964	119,3	1,43735	1,19235	3143,00
2		11.00	5,35	0,06446	118,9	1,43253	1,19229	3142,43
3		15.30	4,76	0,05735	119,5	1,43976	1,19224	3141,93
4	Sabtu 01/04/2023	07.30	5,16	0,06217	119,0	1,43373	1,19217	3141,39
5		11.00	4,99	0,06012	119,3	1,43735	1,19212	3140,89
6		15.30	5,47	0,06590	118,9	1,43253	1,19206	3140,32
7	Minggu 02/04/2023	07.30	4,91	0,05916	119,1	1,43494	1,19183	3139,78
8		11.00	5,05	0,06084	119,4	1,43855	1,19177	3139,21
9		15.30	5,24	0,06313	119,0	1,43373	1,19171	3138,70
10	Senin 03/04/2023	07.30	5,67	0,06831	119,7	1,44217	1,19165	3138,17
11		11.00	5,57	0,06711	119,2	1,43614	1,19159	3137,60
12		15.30	5,10	0,06145	119,0	1,43373	1,19154	3137,09
13	Selasa 04/04/2023	07.30	5,76	0,06940	118,8	1,43133	1,19148	3136,56
14		11.00	5,05	0,06084	119,0	1,43373	1,19142	3136,05
15		15.30	5,43	0,06542	119,0	1,43373	1,19136	3135,48
16	Rabu 05/04/2023	07.30	5,35	0,06446	119,0	1,43373	1,19130	3134,94
17		11.00	4,98	0,06000	119,1	1,43494	1,19124	3134,44
18		15.30	4,68	0,05639	119,7	1,44217	1,19119	3133,94
19	Kamis 06/04/2023	07.30	5,57	0,06711	119,0	1,43373	1,19113	3133,33
20		11.00	6,04	0,07277	118,8	1,43133	1,19107	3132,76
21		15.30	5,26	0,06337	119,2	1,43614	1,19101	3132,26
22	Jumat 07/04/2023	07.30	5,32	0,06410	119,0	1,43373	1,19095	3131,72
23		11.00	5,26	0,06337	119,1	1,43494	1,19090	3131,15
24		15.30	4,73	0,05699	119,3	1,43735	1,19084	3130,65
25	Sabtu 08/04/2023	07.30	5,53	0,06663	118,9	1,43253	1,19078	3130,11
26		11.00	5,45	0,06566	119,0	1,43373	1,19072	3129,54
27		15.30	5,06	0,06096	119,2	1,43614	1,19066	3129,04
28	Minggu 09/04/2023	07.30	5,61	0,06759	118,9	1,43253	1,19060	3128,50
29		11.00	4,91	0,05916	119,3	1,43735	1,19055	3128,00
30		15.30	5,07	0,06108	119,2	1,43614	1,19049	3127,43

Dapat diketahui dari tabel diatas terdapat beberapa parameter yang diukur dan menjadi data yang akan diolah selanjutnya yaitu pengukuran Arus Pembebanan, Tegangan Sel, Tegangan Total Baterai, Berat Jenis (*Specific Gravity*) Elektrolit, dan Volume Elektrolit Sel. Data pada tabel diatas merupakan data rerata yang dihasilkan dari 83 sel baterai 110 V DC Gardu Induk Pan Asia.

## 2. Data Spesifikasi Baterai 110 V DC Gardu Induk Pan Asia

**Tabel 3.2** Data Spesifikasi Baterai 110 V DC Gardu Induk Pan Asia

		
Merk dan Tipe Baterai	:	<b>SAFT Type SBM 208-2</b>
Jenis Baterai	:	<b>Liquid</b>
Kapasitas AH Baterai	:	<b>209,5 Ah</b>
Jumlah Sel Baterai	:	<b>84 cell</b>
Nilai Tegangan <i>Floating</i>	:	<b>115,8 ~120.3 Volt</b>
Kemampuan Durasi Baterai (jam) saat beban 80% (tanpa <i>Charger</i> )	:	<b>2 Jam</b>
Kapasitas Arus <i>Charger</i>	:	<b>41,6 A</b>

Data diatas merupakan spesifikasi baterai 110 V DC yang digunakan di Gardu Induk Pan Asia. Data tersebut didapat dari dokumen Teknik Gardu Induk Pan Asia (PT.PLN. Juni 2020. Buku Pintar GI Pan Asia). Pada kenyataannya di tahun 2023 ini, jumlah sel baterai yang bekerja hanya 83 sel saja.

## 3. Harga Standar Pemeliharaan

**Tabel 3. 3** *In Service Inspection* Pada *Rectifier* Dan Baterai

No	Uraian	Standar/Acuan	Peralatan
1	Suhu dalam Panel <i>Rectifier</i>	Max 45°C	Thermometer
2	Kelembaban ruangan	< 70%	Hygrometer
3	Pemeriksaan kebersihan panel <i>rectifier</i> bagian luar	Bersih, kering tidak berdebu	Visual
4	Pemeriksaan Tegangan pengisian <i>rectifier</i>	<u>Baterai Nicad:</u> Tegangan Floating: 1,4-1,42V/sel  Tegangan Equalizing: 1,5-1,55V/sel  <u>Baterai Lead Acid:</u> Tegangan Floating: 2,18V/sel  Tegangan Equalizing: 2,33V/sel	Multimeter
5	Pemeriksaan arus pengisian <i>rectifier</i>	Baterai Nicad: 0,2 x C  Baterai Lead Acid: 0,1xC (IEC 623)	Tang Ampere
6	Lampu indikator <i>rectifier</i>	Menyala	Visual

Evaluasi hasil pemeliharaan adalah penelaahan dan penilaian terhadap hasil pemeriksaan dan pengukuran, yang kemudian dibandingkan dengan suatu standar sebagai acuan untuk mengevaluasi kondisi peralatan (PT. PLN. 2014. Buku Sistem Pedoman Pemeliharaan Sistem Suplai AC/DC). Poin pentingnya yaitu *rating* tegangan *floating* baterai yaitu 1.4-1.42 V/sel untuk spesifikasi standar 84 sel.

#### 4. Track Record Baterai 110 V DC Gardu Induk Pan Asia

Tabel 3. 4 Pemeliharaan Bulanan Baterai 110 V DC Pra *Equalizing*

PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK TRANSMISI JAWA BAGIAN TENGAH UNIT PELAKSANA TRANSMISIBANDUNG Jln. Moch Toha KM. 14 Cigereleng Tlp : (0267) 431360 Fax : (0267) 4313600														Halaman 2			
<b>PEMELIHARAAN BULANAN BATERE</b>																	
BULAN		: SEPTEMBER															
LOKASI GI		: GI PAN ASIA															
TEGANGAN / NO. UNIT BATERE		: 110 VOLT / UNIT 1 (satu)															
TANGGAL PEMELIHARAAN		: 10 September 2021															
<b>B. HASIL PENGUKURAN TEGANGAN DAN BJ BATERE</b>																	
NO. SEL	TEGANGAN			BJ	Kondisi	NO. SEL	TEGANGAN			BJ	Kondisi	NO. SEL	TEGANGAN			BJ	Kondisi
	FLOAT	OFF					FLOAT	OFF					FLOAT	OFF			
		30"	60"					30"	60"					30"	60"		
1	1,38			1,25	Baik	30	1,36			1,25	Baik	59	1,41			1,25	Baik
2	1,4			1,25	Baik	31	1,37			1,25	Baik	60	1,4			1,25	Baik
3	1,35			1,25	Baik	32	1,4			1,25	Baik	61	1,39			1,25	Baik
4	1,4			1,25	Baik	33	1,36			1,25	Baik	62	1,41			1,25	Baik
5	1,36			1,25	Baik	34	1,4			1,25	Baik	63	1,42			1,25	Baik
6	1,38			1,25	Baik	35	1,39			1,25	Baik	64	1,37			1,25	Baik
7	1,38			1,25	Baik	36	1,4			1,25	Baik	65	1,4			1,25	Baik
8	1,39			1,25	Baik	37	1,41			1,25	Baik	66	1,4			1,25	Baik
9	1,38			1,25	Baik	38	1,39			1,25	Baik	67	1,4			1,25	Baik
10	1,37			1,25	Baik	39	1,39			1,25	Baik	68	1,38			1,25	Baik
11	1,38			1,25	Baik	40	1,38			1,25	Baik	69	1,4			1,25	Baik
12	1,38			1,25	Baik	41	1,4			1,25	Baik	70	1,4			1,25	Baik
13	1,38			1,25	Baik	42	1,38			1,25	Baik	71	1,42			1,25	Baik
14	1,36			1,25	Baik	43	1,39			1,25	Baik	72	1,4			1,25	Baik
15	1,41			1,25	Baik	44	1,39			1,25	Baik	73	1,44			1,25	Baik
16	1,39			1,25	Baik	45	1,4			1,25	Baik	74	1,38			1,25	Baik
17	1,37			1,25	Baik	46	1,39			1,25	Baik	75	1,4			1,25	Baik
18	1,38			1,25	Baik	47	1,38			1,25	Baik	76	1,39			1,25	Baik
19	1,4			1,25	Baik	48	1,39			1,25	Baik	77	1,41			1,25	Baik
20	1,37			1,25	Baik	49	1,37			1,25	Baik	78	1,37			1,25	Baik
21	1,4			1,25	Baik	50	1,42			1,25	Baik	79	1,29			1,25	Baik
22	1,4			1,25	Baik	51	1,39			1,25	Baik	80	1,37			1,25	Baik
23	1,41			1,25	Baik	52	1,41			1,25	Baik	81	1,41			1,25	Baik
24	1,37			1,25	Baik	53	1,37			1,25	Baik	82	1,39			1,25	Baik
25	1,41			1,25	Baik	54	1,41			1,25	Baik	83	1,32			1,25	Baik
26	1,38			1,25	Baik	55	1,4			1,25	Baik	84	1,41			1,25	Baik
27	1,39			1,25	Baik	56	1,37			1,25	Baik						
28	1,38			1,25	Baik	57	1,4			1,25	Baik						
29	1,39			1,25	Baik	58	1,4			1,25	Baik						
<b>C. HASIL PENGUKURAN BEBAN DAN TEGANGAN</b>																	
Tegangan "ON"				Tegangan "OFF"				Sel yang Tidak Normal									
Total		: 115,9 Volt		Total		: Volt		No. Sel	Teg. (Volt)	Kondisi	Keterangan						
+ ( Ground )		: 0,01 Volt		+ ( Ground )		: Volt		79	1,29	Baik	Tegangan Terendah						
- ( Ground )		: 115,8 Volt		- ( Ground )		: Volt											
Arus Beban		: 4 Amp		Arus Start		: Amp											
SUPERVISOR GI PNSIA										Pelaksana :							
( Ahmad Firdaus )										1. Dicky Darmawan							
										2. Gumelar Ikhsan R							
										3. Riza Syahputra							
UPTDBBRT / FML / 04-054																	

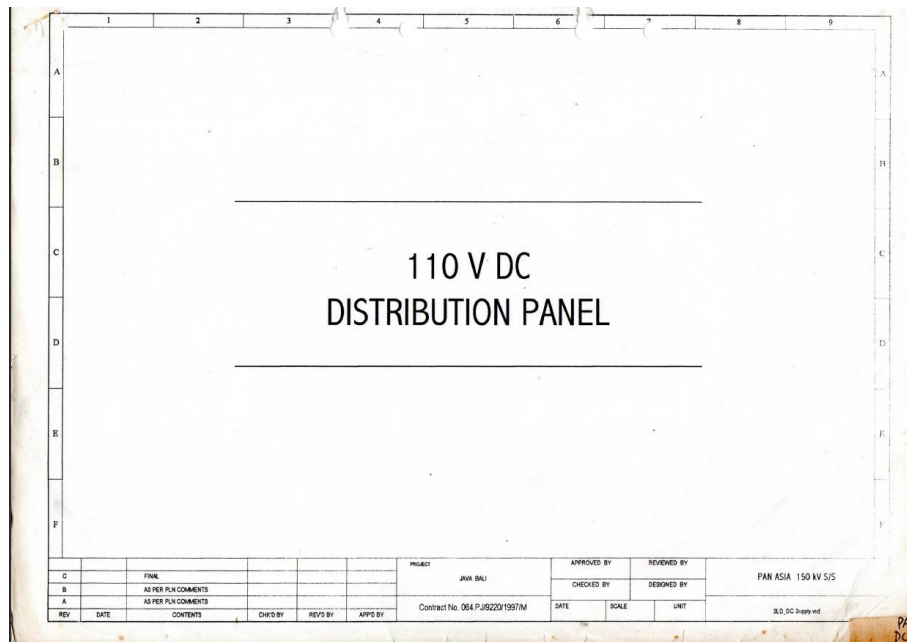
Tabel 3. 5 Pemeliharaan Bulanan Baterai 110 V DC Pasca *Equalizing*

PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK TRANSMISI JAWA BAGIAN TENGAH UNIT PELAKSANA TRANSMISI BANDUNG Jln. Moch Toha KM. 14 Cigereleng Tlp : (0267) 431360 Fax : (0267) 4313600														Halaman 2			
<b>PEMELIHARAAN BULANAN BATERE</b>																	
BULAN		: <b>NOVEMBER</b>															
LOKASI GI		: <b>GI PAN ASIA</b>															
TEGANGAN / NO. UNIT BATERE		: <b>110 VOLT / UNIT 1 (satu)</b>															
TANGGAL PEMELIHARAAN		: <b>26 November 2021</b>															
<b>B. HASIL PENGUKURAN TEGANGAN DAN BJ BATERE</b>																	
NO. SEL	TEGANGAN			BJ	Kondisi	NO. SEL	TEGANGAN			BJ	Kondisi	NO. SEL	TEGANGAN			BJ	Kondisi
	FLOAT	OFF					FLOAT	OFF					FLOAT	OFF			
		30"	60"					30"	60"					30"	60"		
1	1,44			1,25	Baik	30	1,43			1,25	Baik	59	1,44			1,25	Baik
2	1,44			1,25	Baik	31	1,44			1,25	Baik	60	1,44			1,25	Baik
3	1,42			1,25	Baik	32	1,44			1,25	Baik	61	1,44			1,25	Baik
4	1,44			1,25	Baik	33	1,44			1,25	Baik	62	1,44			1,25	Baik
5	1,42			1,25	Baik	34	1,44			1,25	Baik	63	1,45			1,25	Baik
6	1,43			1,25	Baik	35	1,44			1,25	Baik	64	1,44			1,25	Baik
7	1,44			1,25	Baik	36	1,44			1,25	Baik	65	1,44			1,25	Baik
8	1,44			1,25	Baik	37	1,44			1,25	Baik	66	1,44			1,25	Baik
9	1,43			1,25	Baik	38	1,44			1,25	Baik	67	1,44			1,25	Baik
10	1,43			1,25	Baik	39	1,43			1,25	Baik	68	1,44			1,25	Baik
11	1,44			1,25	Baik	40	1,44			1,25	Baik	69	1,44			1,25	Baik
12	1,43			1,25	Baik	41	1,44			1,25	Baik	70	1,44			1,25	Baik
13	1,43			1,25	Baik	42	1,44			1,25	Baik	71	1,44			1,25	Baik
14	1,44			1,25	Baik	43	1,44			1,25	Baik	72	1,44			1,25	Baik
15	1,44			1,25	Baik	44	1,43			1,25	Baik	73	1,44			1,25	Baik
16	1,43			1,25	Baik	45	1,44			1,25	Baik	74	1,44			1,25	Baik
17	1,44			1,25	Baik	46	1,44			1,25	Baik	75	1,45			1,25	Baik
18	1,44			1,25	Baik	47	1,45			1,25	Baik	76	1,45			1,25	Baik
19	1,44			1,25	Baik	48	1,44			1,25	Baik	77	1,44			1,25	Baik
20	1,43			1,25	Baik	49	1,44			1,25	Baik	78	1,44			1,25	Baik
21	1,44			1,25	Baik	50	1,44			1,25	Baik	79	1,45			1,25	Baik
22	1,44			1,25	Baik	51	1,44			1,25	Baik	80	1,45			1,25	Baik
23	1,44			1,25	Baik	52	1,44			1,25	Baik	81	1,44			1,25	Baik
24	1,44			1,25	Baik	53	1,45			1,25	Baik	82	1,44			1,25	Baik
25	1,44			1,25	Baik	54	1,44			1,25	Baik	83	1,44			1,25	Baik
26	1,44			1,25	Baik	55	1,44			1,25	Baik						
27	1,43			1,25	Baik	56	1,44			1,25	Baik						
28	1,44			1,25	Baik	57	1,44			1,25	Baik						
29	1,43			1,25	Baik	58	1,44			1,25	Baik						
<b>C. HASIL PENGUKURAN BEBAN DAN TEGANGAN</b>																	
Tegangan "ON"				Tegangan "OFF"				Sel yang Tidak Normal									
Total		+ ( Ground )		Total		+ ( Ground )		No. Sel	Teg. (Volt)	Kondisi	Keterangan						
: 119,7 Volt		: 0,1 Volt		: Volt		: Volt											
: 119,6 Volt		: Volt		: Volt		: Volt											
Arus Beban : 4 Amp		Arus Start : Amp															
SUPERVISOR GI PNSIA ( Ahmad Firdaus )										Pelaksana : 1. Dicky Darmawan 2. Gumelar Ikhsan R 3. Riza Syahputra							
UPTDBRT / FML / 04-054																	

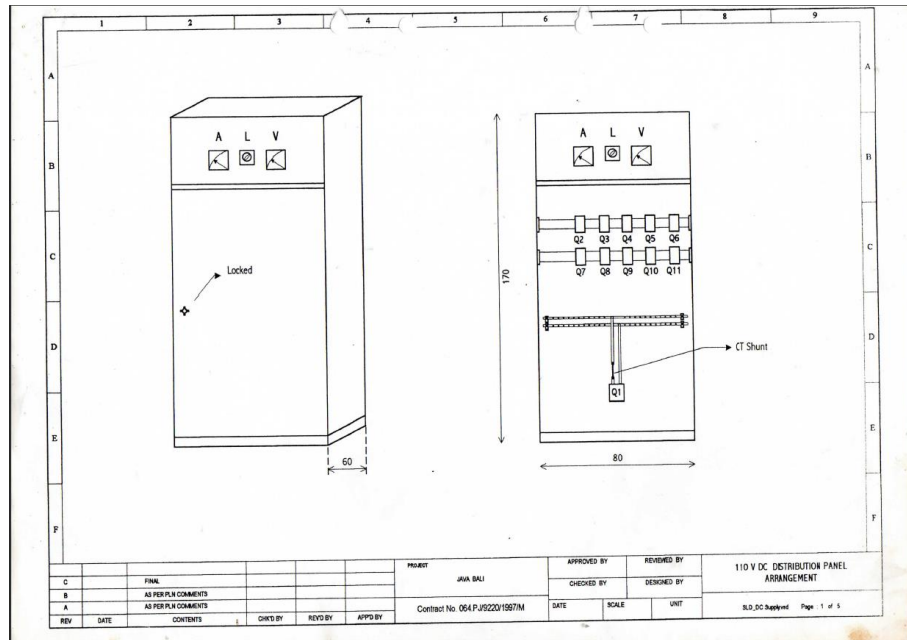
Kedua tabel diatas merupakan *track record* baterai 110 V DC Gardu Induk Pan Asia berupa laporan pemeliharaan bulanan yang telah dilakukan. Kedua laporan pemeliharaan bulanan sistem baterai tersebut sebelum *Equalizing* pada September 2021, sedangkan setelah pemeliharaan *Equalizing* yaitu pada November 2021. Dapat terlihat perbedaan dari kedua tabel yaitu pada jumlah sel baterai yang aktif bekerja. Jumlah sel baterai aktif sebelum *Equalizing* masih normal 84 sel, sedangkan pasca *equalizing* menjadi 83 sel. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perubahan kinerja baterai itu sendiri dan juga ada pengaruh dari pembebanan yang diterimanya, termasuk dari parameter kualitas elektrolit yang digunakan.



**5. Wiring Diagram Pembebanan Sistem DC Baterai 110 V Gardu Induk Pan Asia**



**Gambar 3. 4** *Wiring Diagram* Sistem Baterai 110 V DC di Gardu Induk Pan Asia 150 kV (1)



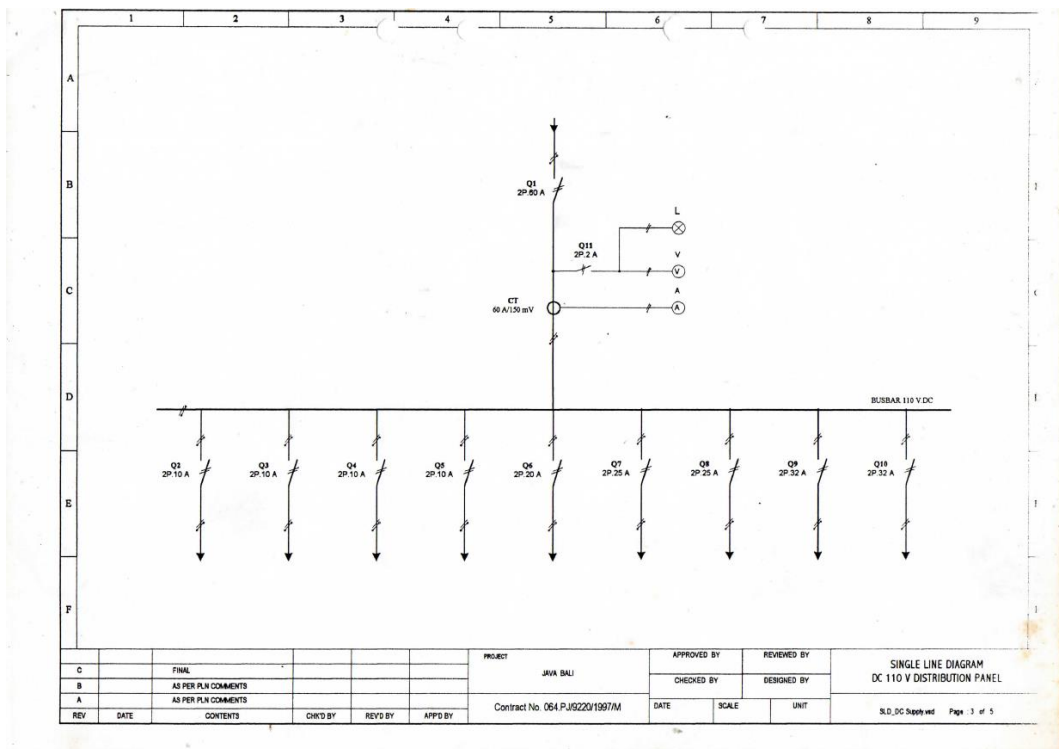
**Gambar 3. 5** *Wiring Diagram* Sistem Baterai 110 V DC di Gardu Induk Pan Asia 150 kV (2)

No.	Symbol	Description	Quantity	Remarks
1	Q1	MCCB 3 Pole 60 - 80 A Type NS100, MERLIN GERIN.		
2	Q2 - Q5	MCB 2 Pole 10 A Type C32.DC, MERLIN GERIN.		
3	Q6	MCB 2 Pole 20 A Type C45a, MERLIN GERIN.		
4	Q7,Q8	MCB 2 Pole 25 A Type C45a, MERLIN GERIN.		
5	Q9,Q10	MCB 2 Pole 32 A Type C32, MERLIN GERIN.		
6	Q11	MCB 2 Pole 2 A Type C45, MERLIN GERIN.		
7	CT	CT Shunt 60 A/150 mV.		
8	A	Ampere meter DC, 0 - 60 A, Merk Gossen.		
9	V	Volt meter DC, 0 - 150 V, Merk SACI.		
10	L	Pilot lamp.		

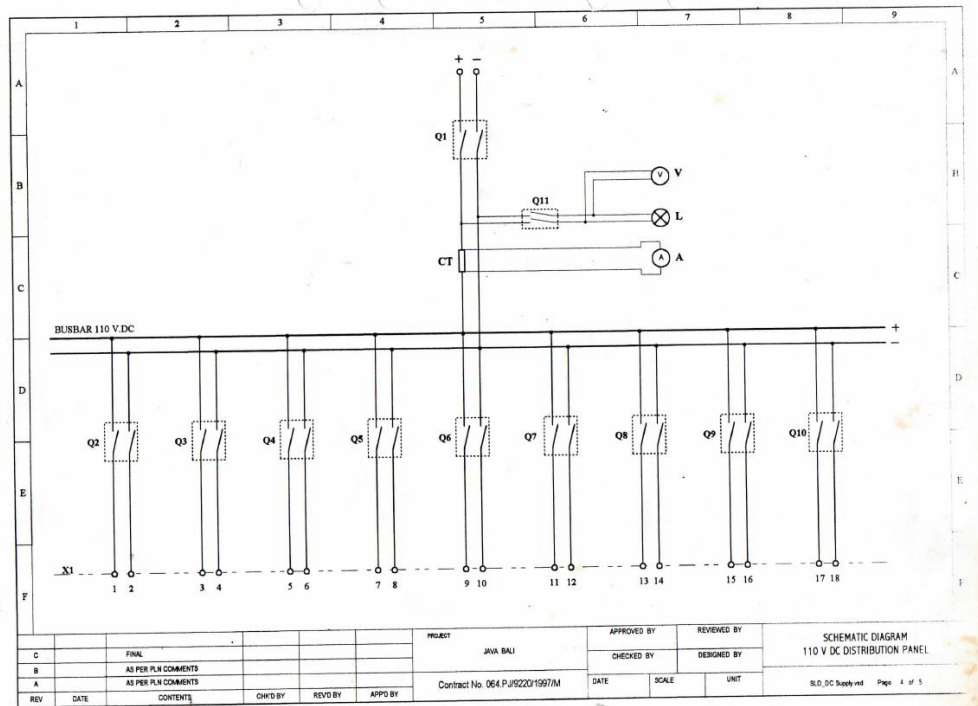
  

PROJECT					APPROVED BY	REVIEWED BY	TECHNICAL SPECIFICATION 110 V DC DISTRIBUTION PANEL
JAWA BALI					CHECKED BY	DESIGNED BY	
Contract No. 064.PJ9220Y1997/M					DATE	SCALE	
C	FINAL						S.D. DC Supply and Page 2 of 5
B	AS PER P.L.N COMMENTS						
A	AS PER P.L.N COMMENTS						
REV	DATE	CONTENTS	CHK'D BY	REV'D BY	APP'D BY		

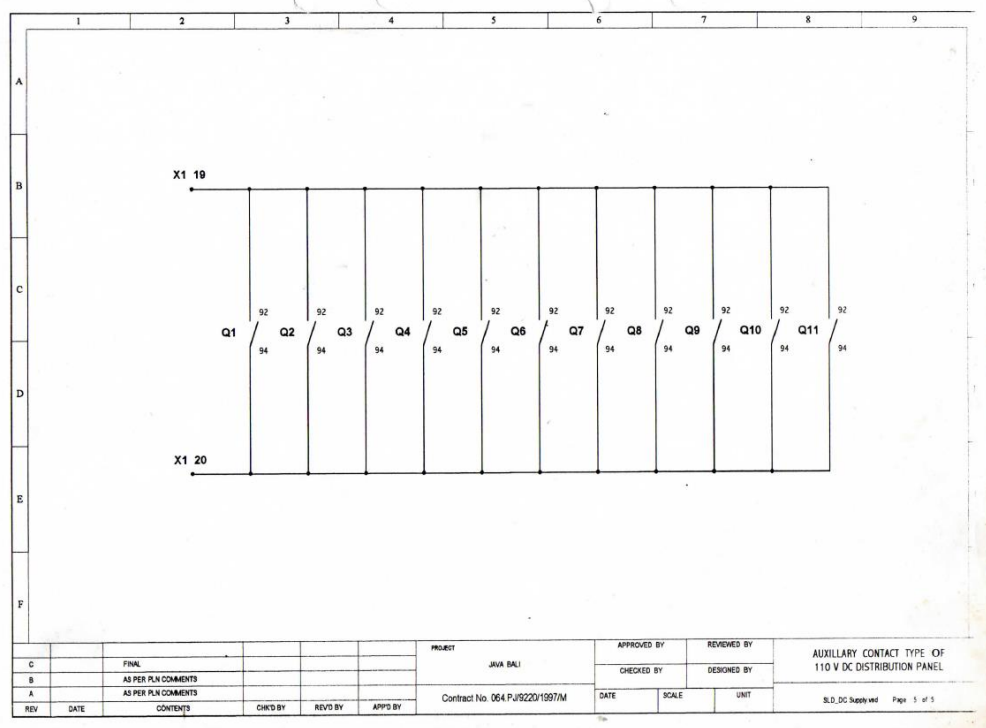
Gambar 3. 6 Wiring Diagram Sistem Baterai 110 V DC di Gardu Induk Pan Asia 150 kV (3)



Gambar 3. 7 Wiring Diagram Sistem Baterai 110 V DC di Gardu Induk Pan Asia 150 kV (4)

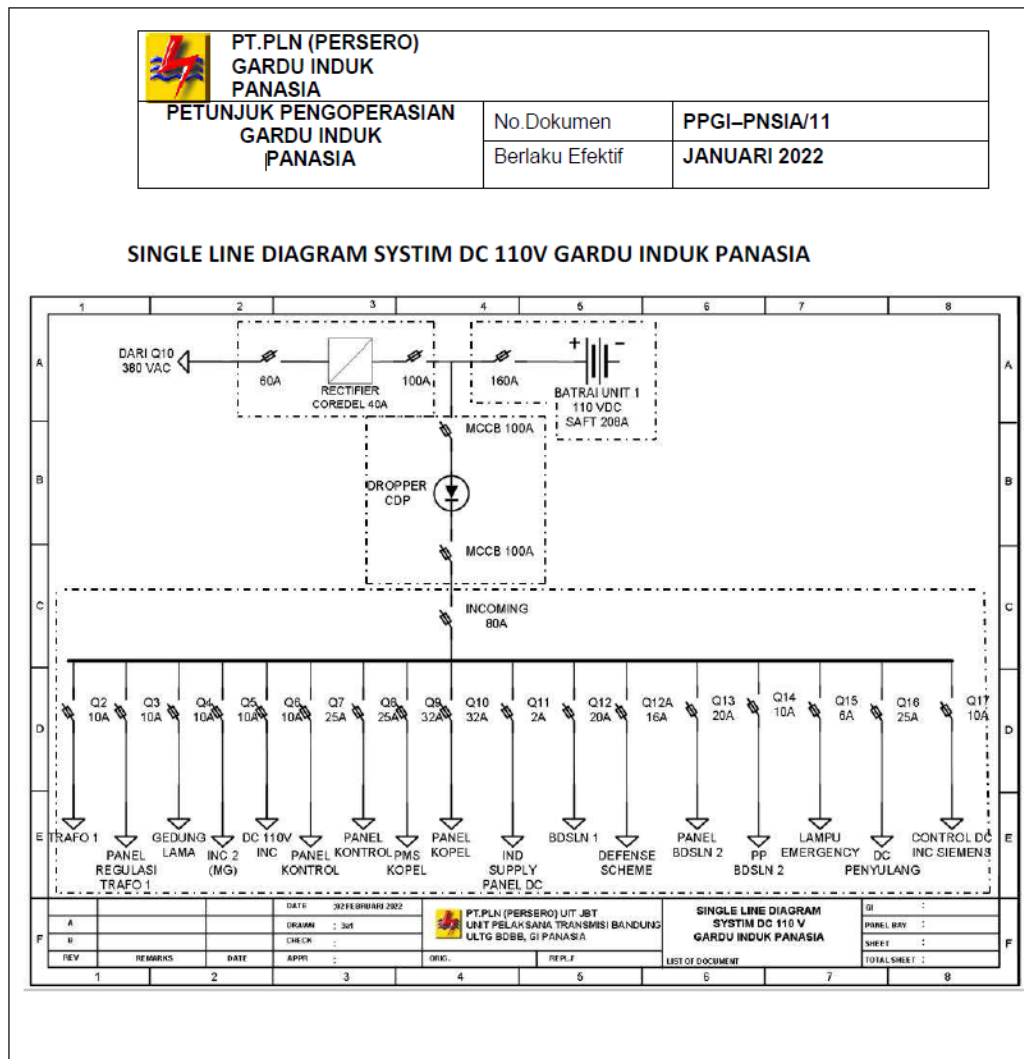


**Gambar 3. 8** *Wiring Diagram* Sistem Baterai 110 V DC di Gardu Induk Pan Asia 150 kV (5)



**Gambar 3. 9** *Wiring Diagram* Sistem Baterai 110 V DC di Gardu Induk Pan Asia 150 kV (6)

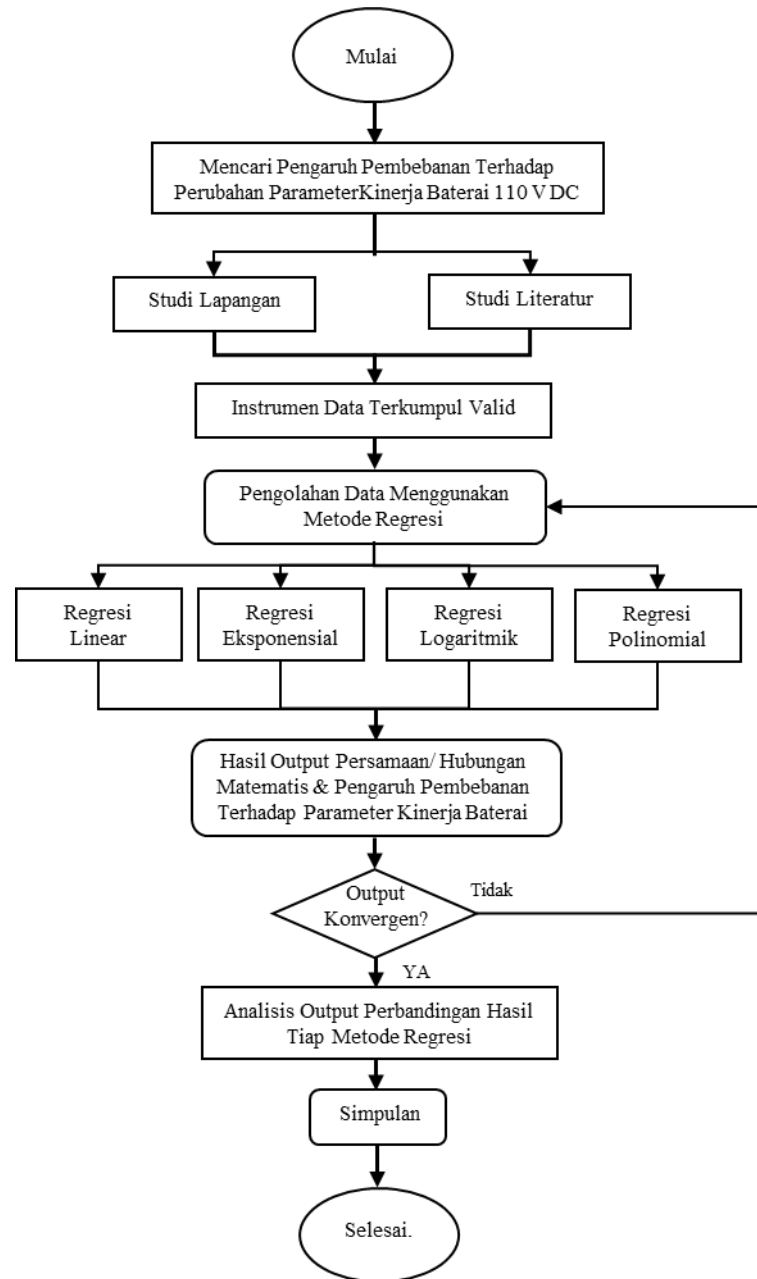
6. Single Line Diagram Sistem DC 110 V Gardu Induk Pan Asia



**Gambar 3. 10** Single Line Diagram Sistem DC Baterai 110 V di Gardu Induk

Gambar diatas menerangkan sistem DC baterai tersebar ke beberapa bagian atau bay peralatan Gardu Induk Pan Asia. Sebagai informasi selain peralatan tersebut, sistem DC baterai 110 V DC mensupply beberapa peralatan di 5 bay di Gardu Induk Pan Asia yaitu Bay Trafo, Bay Bandung Selatan 1 (BDSL N 1), Bay Bandung Selatan 2 (BDSL N 2), Bay KTT, dan Bay Kopel (PT. PLN. 2022. Buku Petunjuk Pengoperasian Gardu Induk Pan Asia).

### 3.5 Prosedur Penelitian



**Gambar 3. 11** Flowchart Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian diatas menggambarkan proses penelitian setelah topik atau judul penelitian “Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Perubahan Kinerja Baterai 110 V DC Di Gardu Induk Pan Asia 150 kV” ditentukan beserta dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian. Penelitian diteruskan dengan melakukan pengumpulan data terkait judul penelitian dengan melakukan studi pustaka dan studi observasi lapangan untuk mengumpulkan instrumen data penelitian.

Dengan tujuan untuk mencari bagaimana pengaruh arus pembebanan terhadap perubahan parameter kinerja baterai 110 V DC Gardu Induk Pan Asia, dilakukan studi pustaka terlebih dahulu untuk mengetahui informasi – informasi yang berkaitan dengan judul penelitian dengan mencari dari beberapa sumber kajian pustaka seperti pada basis data *Google Scholar*, *Publish or Perish*, *ScienceDirect*, dan jurnal – jurnal ilmiah dari beberapa Universitas ataupun media digital lainnya. Lalu, studi lapangan berupa observasi dan pengukuran dilakukan langsung untuk mendapatkan instrumen data penelitian.

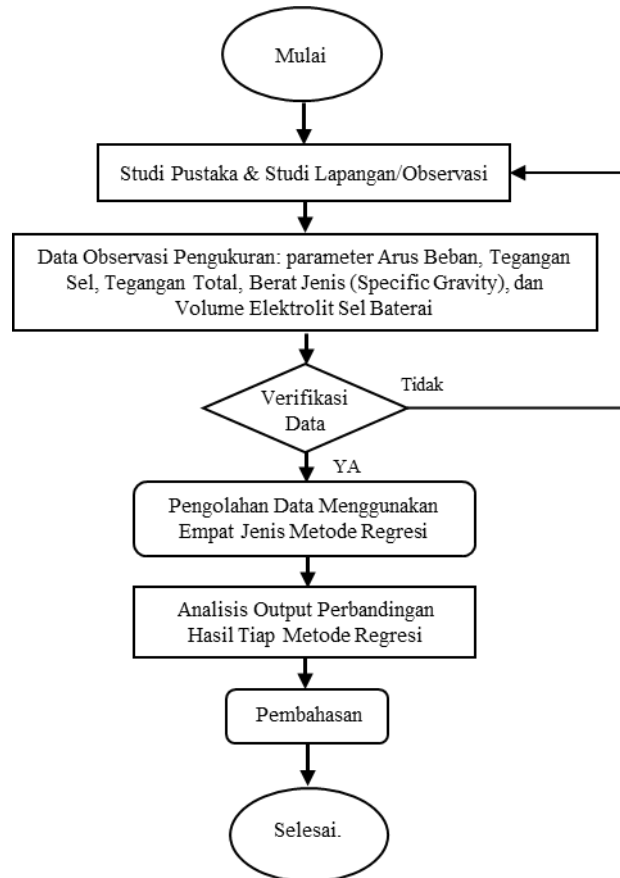
Adapun dilakukan pengujian instrumen seperti yang telah dijelaskan pada topik instrumen penelitian dan kemudian dilakukan input data pada *Ms Excel* agar dapat diolah dengan menggunakan metode regresi, dimana metode regresi yang digunakan ada empat yaitu regresi linear, eksponensial, logaritmik, dan polinomial. Jika pada pengujian data mendapatkan hasil yang tidak konvergen maka dilakukan pengecekan ulang langkah penggunaan pengolahan data metode regresi dan input data kembali sampai mendapatkan hasil yang konvergen. Jika telah dapat hasil yang konvergen dilanjutkan dengan analisis data terhadap perbandingan hasil dari keempat metode regresi untuk dapat dikeluarkan hasil akurasi terbaik dengan error terkecil bagaimana pengaruh arus pembebanan terhadap perubahan parameter tegangan sel, berat jenis (*specific gravity*) elektrolit dan volume elektrolit baterai.

Output berupa persamaan/hubungan matematis dan penjelasan mengenai pengaruh arus pembebanan terhadap perubahan parameter yang disebutkan sebelumnya sudah didapat maka sudah dapat dianalisis untuk menghasilkan luaran yang optimal. Kemudian, dilanjutkan dengan membuat kesimpulan dari topik penelitian serta jika terdapat rekomendasi maka dituliskan pada topik kesimpulan untuk memberikan data informasi yang benar berdasarkan hasil penelitian.

### **3.6 Analisis Penelitian**

Penelitian ini menerapkan teknik analisis data komparasi yaitu dengan membandingkan hasil penggunaan beberapa metode regresi sebagai teknik pengolahan data yang digunakan. Pada penelitian ini ditujukan untuk mencari bagaimana pengaruh dan hubungan matematis yang dihasilkan antara arus pembebanan terhadap parameter tegangan sel, berat jenis (*specific gravity*), dan

volume elektrolit sel baterai 110 V DC gardu induk. Setelah diketahui hasil terbaik dari pengujian data kemudian masuk kedalam topik pembahasan untuk membahas metode regresi terbaik dan hasil yang menjadi output dari error terkecil berdasarkan topik penelitian sebagai jawaban dari rumusan masalah.



**Gambar 3. 12** Flowchart Analisis Penelitian