

PERANCANGAN DAN MANAJEMEN SHARING BEBAN TERHADAP DUA GENERATOR DI BANDAR UDARA ISKANDAR PANGKALAN BUN

Simon Junizar Panjaitan¹, Muhammad Caesar Akbar²
panjaitansimon462@gmail.com¹, mhdcaesar@poltekbangmedan.ac.id²
Politeknik Penerbangan Medan

Abstrak

Bandara Udara sebagai sarana penyelenggaraan penerbangan memiliki fasilitas salah satunya Generator Set (Genset). Genset dapat berperan sebagai suplai daya listrik utama ataupun cadangan pada suatu Bandara. ketika daya listrik utama (PLN) mengalami gangguan ataupun ketika suatu Bandara yang berada di wilayah terpencil yang belum bisa mendapatkan pasokan daya listrik utama dari PLN, maka Genset dapat menjadi alternatif sebagai suplai daya listrik. ada beberapa hal yang menjadi perhatian di Bandara, yaitu salah satunya kekurangan backup Genset pada fasilitas listrik dikarenakan pada Genset yang tersedia dengan kapasitas 500 kVA sudah melebihi batas aman terhadap membackup keperluan listrik yang ada di Bandara. Maka ada beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu dengan cara membagi beban tiap Genset yang disebut manajemen Sharing Beban. Sharing Beban ialah membagi beban yang dikerjakan setiap masing-masing Genset secara bersama oleh beberapa Generator atau lebih dengan tujuan menjaga kontinuitas (kelancaran) tenaga listrik sebagai proteksi untuk pengamanan dari Generator itu sendiri. maka dari itu, dengan kondisi pembagian beban yang tidak proporsional, yaitu bandara masih menggunakan genset 500 kVA dengan nilai efisiensinya 77,67 % sehingga perlu dilakukan manajemen sharing beban dengan penambahan genset 500 kVA.

Kata Kunci: Bandara, Genset, Sharing Beban

Abstract

Airports as a means of organizing flights have facilities, one of which is a Generator Set (Genset). Generators can act as main or backup electrical power supplies at an airport. When the main electrical power (PLN) experiences problems or when an airport is in a remote area that cannot yet get the main electrical power supply from PLN, a generator can be an alternative as an electrical power supply. There are several things that are of concern at the airport, one of which is the lack of backup generators for electricity facilities because the available generators with a capacity of 500 kVA have exceeded the safe limit for backing up electricity needs at the airport. So there are several ways that can be done, namely by dividing the load on each generator, which is called load sharing management. Load Sharing is dividing the load carried out by each Generator together by several or more Generators with the aim of maintaining the continuity (smoothness) of electric power as protection for the safety of the Generator itself. Therefore, with conditions of disproportionate load sharing, namely the airport still uses a 500 kVA generator with an efficiency value of 77.67%, it is necessary to carry out load sharing management with the addition of a 500 kVA generator.

1. PENDAHULUAN

Pada Bandara Iskandar Pangkalan Bun ada beberapa hal yang menjadi perhatian yaitu salah satunya kekurangan backup genset pada fasilitas listrik dikarenakan pada genset yang tersedia dengan kapasitas 500 kVA sudah melebihi batas aman terhadap membackup keperluan listrik yang ada di Bandara Iskandar Pangkalan Bun dan tidak adanya Genset backup untuk Membantu kinerja Genset 500 kVA. Maka ada beberapa cara yang dapat dilakukan yaitu dengan cara memajemen beban tiap genset atau Sharing Beban. Tujuannya agar kinerja genset menjadi efisien dan tidak terjadi overload pada genset.

2. METODE

Penulisan jurnal ini menggunakan metode kuantitatif, Metode penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang didalamnya menggunakan banyak angka. mulai dari proses pengumpulan data hingga penafsirannya. Data yang didapatkan yaitu bersifat sistematis, terencana, dan terstruktur.

Pengumpulan data dilakukan sebelum memasang sistem Sharing Beban pada genset 500 kVA dan 500 kVA yaitu :

1. Pengukuran Beban pada tiap Panel SDP

Untuk mengetahui beban yang terpakai pada tiap panel diperlukan pengukuran untuk mengetahui beban-beban yang ada pada di Bandar Udara Pangkalan Bun telah melebihi batas aman atau 77% dari kapasitas daya pada genset 500 kVA. Adapun alat yang di gunakan tang ampere dan tentunya avometer. Dan untuk mengetahui daya pada panel tersebut digunakan rumus :

$$S = V.I. \sqrt{3}$$

Keterangan:

I= Arus

V = Tegangan

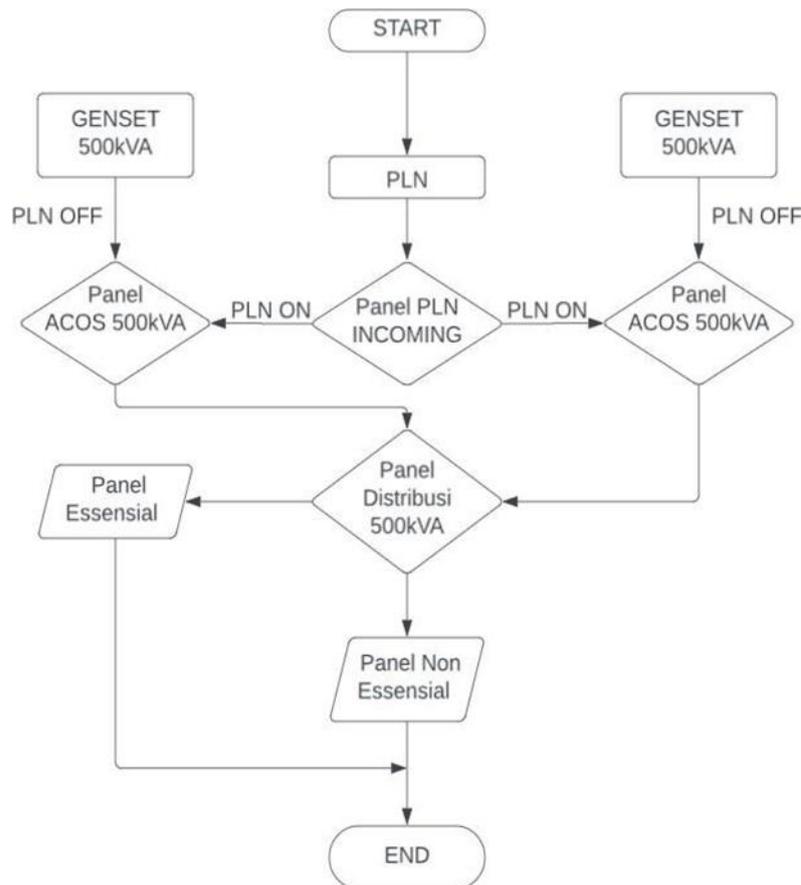
$\sqrt{3}$ = Perhitungan 3 Phasa

melalui rumus tersebut maka akan di ketahui beban yang ada dia tiap panel pada Bandara Iskandar Pangkalan Bun. Sebagai acuan terhadap kapasitas beban yang akan di suplai oleh genset Panel SDP Terminal.

2. Pendataan Beban yang terpasang

Adapun tujuan dari pendataan beban yang terpasang pada Bandar Udara Iskandar ialah agar mengetahui apa saja beban yang terpasang serta mengetahui ketika terjadi beban puncak atau ketika semua peralatan itu hidup maka apakah genset masih sanggup untuk menggantikan arus kepada beban yang ada pada Bandar Udara Iskandar pangkalan Bun.

3. Membuat Flowchart dan Rancangan Wiring Sharing Beban terhadap Dua Generator



Gambar 1 : Flowchart Sharing Beban

gambar flowchart diatas menjelaskan sistem kerja pada Sharing Beban dimana Sumber listrik PLN sebagai sumber utama untuk menyuplai peralatan listrik pada bandar udara, tetapi disaat sumber listrik PLN mengalami gangguan maka di panel ACOS akan langsung menghidupkan satu generator berkapasitas 500 kVA untuk menggantikan peralatan listrik yang ada di bandara, kemudian apabila beban pada satu generator kapasitas 500 kVA sudah mencapai 70 % maka otomatis menghidupkan salah satu generator secara bersamaan sebagai backup sumber listrik di bandara dengan membagi beban pada setiap generator. Dimana genset satu akan menyuplai pada panel Essensial dan genset lainnya akan menyuplai pada panel Non Essensial.

4. Proses Sharing Beban

Untuk mengetahui efisiensi pada setiap genset diperlukan perhitungan dengan rumus :

$$\text{Efisiensi (\%)} = (\text{Daya keluaran}) / (\text{Daya masukkan}) \times 100\%$$

Keterangan :

Daya keluaran = Jumlah daya listrik yang dihasilkan oleh generator

Daya Masukkan= Total daya mekanik yang digunakan untuk menggerakkan Generator

melalui rumus tersebut maka akan di ketahui Nilai Efisiensi pada tiap Genset pada Bandara Iskandar Pangkalan Bun. Sebagai acuan terhadap kapasitas beban yang akan di suplai oleh genset.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengukuran Panel SDP

Berdasarkan hasil pengukuran serta penghitungan yang telah dilakukan total kapasitas daya beban tersebut yaitu 388,356 kVA, sudah sangat melebihi kapasitas normal daya genset 500 kVA yang dianjurkan. Jika dilihat dari kapasitasnya, genset 500 kVA tersebut dianjurkan hanya mensuplay beban sebanyak 70% dari total maksimal kapasitas daya genset itu sendiri yaitu 350 kVA, sedangkan berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh penulis beban saat ini yang telah dipakai dibebankan kepada genset mencapai 77,67% dikarenakan beban tersebut, dikhawatirkan genset akan bekerja lebih keras dan dapat memperpendek umur genset serta menurunkan kinerja genset itu sendiri.

Tabel 1 : Total Beban yang terpakai Bandar Udara Iskandar

NO	Nama Panel SDP	Kapasitas Daya kVA
1	Panel SDP Terminal	105,38 kVA
2	Panel SDP Kantor, Kantin, PK-PPK	68,04 kVA
3	Panel SDP Alber	5,3 kVA
4	Panel SDP CCR	150,47 kVA
5	Panel SDP Power Quality	59,166 kVA
TOTAL		388,356 kVA

Adapun tujuan dari pendataan beban yang terpasang pada Bandar Udara Iskandar ialah agar mengetahui apa saja beban yang terpasang serta mengetahui ketika terjadi beban puncak atau ketika semua peralatan itu hidup maka apakah genset masi sanggup untuk menyuplaikan arus kepada beban yang ada pada Bandar Udara Iskandar Pangkalan Bun. Setelah dilakukan pendataan penulis mendapatkan data sebagai berikut:

Tabel 2 : AC dan Conveyor Pada Bandar Udara Iskandar

AC dan CONVEYOR			
NAMA	ARUS (A)	JUMLAH	TOTAL (A)
AC STANDING 5 PK	9.8	21	205.8
AC SPLIT 2 PK	7	14	98
AC SPLIT 1 PK	4.5	14	63
CONVEYOR	16	1	16
TOTAL			382.8 (A)

Setelah dilakukan pendataan terhadap AC dan Conveyor di dapatkan total arus yaitu 382,8 A

Tabel 3 : Peralatan Kantor Pada Bandar Udara Iskandar

PERALATAN KANTOR				
NO	NAMA PERALATAN	DAYA (WATT)	JUMLAH	TOTAL DAYA
1	KOMPUTER	250	30	7500

2	LAMPU LED	18	152	2736
3	KULKAS	80	15	1200
4	PRINTER	12	23	276
5	DISPENSER	250	6	1500
6	TELEVISI	40	25	1000
7	PROYEKTOR	250	1	250
8	SPEAKER	300	3	900
9	RICE COOKER	300	5	1500
10	EXHAUST	30	19	570
11	HAND DRYER	1000	8	8000
12	X RAY ORANG	45	2	90
13	X RAY BIASA	1050	3	3150
14	KOMPOR LISTRIK	900	3	2700
15	LAMPU PJU	26	250	6500
16	MESIN ATM	250	1	250
17	MESIN GILINGAN KOPI	45	1	45
18	LAMPU DOWN LIGHT (14 WATT)	14	142	1988
19	LAMPU DOWN LIGHT (12 WATT)	12	119	1428
20	LAMPU DOWN LIGHT (7,5 WATT)	7.5	68	510
21	LAMPU TL (18 WATT)	18	12	216
22	LAMPU TL (36 WATT)	36	60	2160
23	MESIN LAS	900	2	1800
24	MESIN KOMPRESOR	150	1	150
25	KIPAS ANGIN	70	7	490
TOTAL				46.909 WATT

Setelah dilakukan pendataan terhadap peralatan yang ada pada Bandar Udara Iskandar Pangkalan Bun, maka di ketahui total daya yang ada ialah 46.909 Watt.

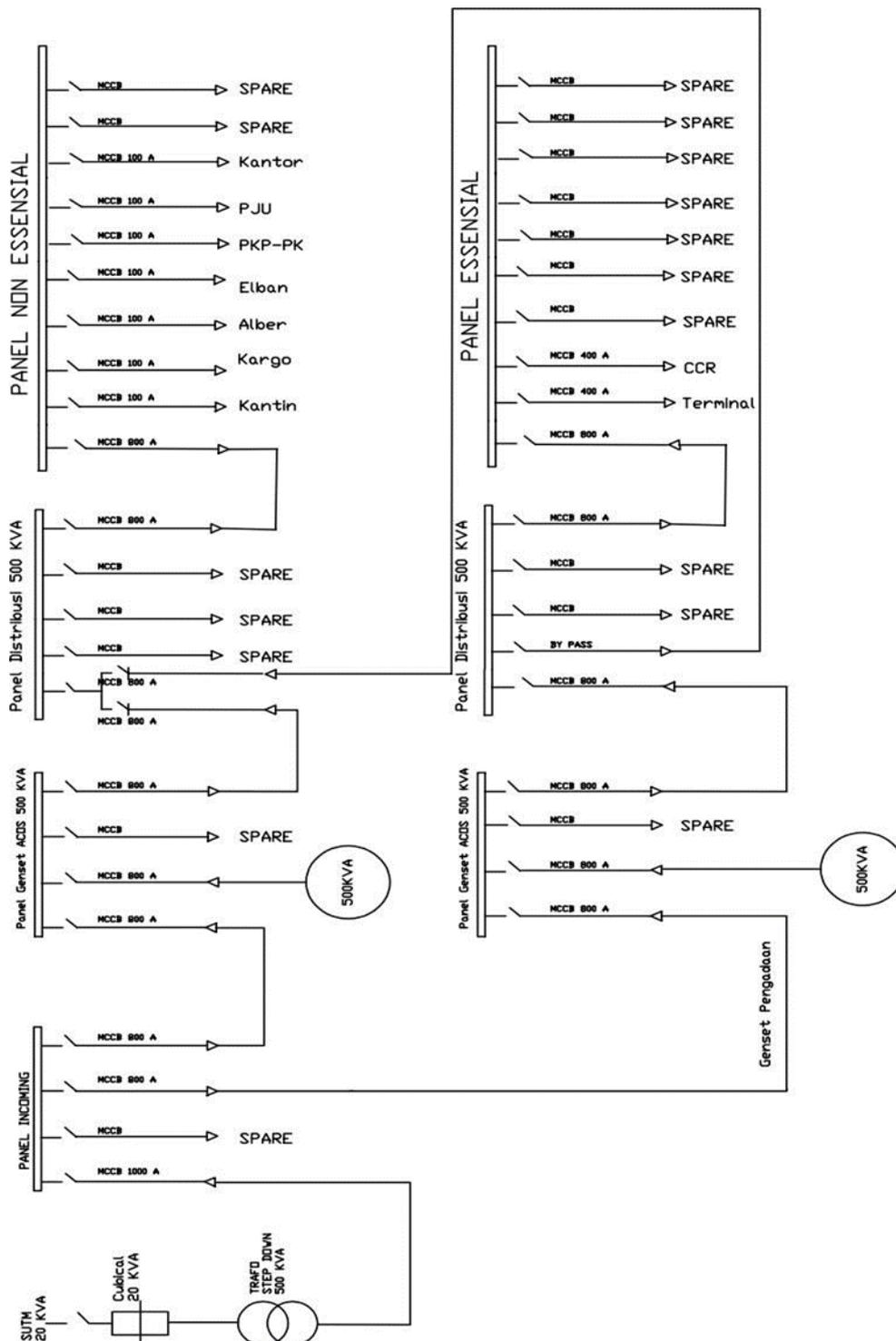
Tabel 4 : Data Peralatan AFL dan ILS pada Bandar Udara Iskandar

NAMA PERALATAN	JUMLAH	TOTAL DAYA (WATT)
APPROACH LIGHT	166	24900
SEQUENCE FLASHING	19	855
THRESHOLD WING BAR	10	450
TAXIWAY LIGHT B	18	810

TGS	4	120
RTIL	2	300
ROB	1	150
WDI	1	400
SIRINE	1	
APRON FLOOD LIGHT	6	15000
PAPI RW 13 & RW 31	8	3200
RUNWAY EDGE LIGHT	63	8000
RUNWAY END LIGHT	16	
THRESH OLD LIGHT 13&31	28	
TURNING AREA LIGHT 13&31	10	
TAXIWAY LIGHT C	19	6000
APRON LIGHT	4	
TOTAL		35.015

Setelah di lakukan pendataan terhadap peralatan AFL dan ILS pada Bandara Iskandar Pangkalan Bun di peroleh hasil 35.015 Watt.

2. Perencanaan Wiring Sharing Beban Terhadap Dua Generator



Gambar 2 : Perencanaan wiring Sharing Beban genset 500 kVA dan 500 Kva

Pada gambar wiring diatas menjelaskan tentang Sistem kerja pada wiring perencanaan Sharing Beban. Apabila sumber dari PLN mengalami gangguan, maka generator berkapasitas 500 kVA akan menyala dan jika beban yang terpakai sudah mencapai 70% maka generator lainnya otomatis akan menyala secara bersamaan sebagai backup sumber listrik pada bandar udara. Sistem Sharing Beban merupakan suplai daya genset yang digunakan sesuai dengan kebutuhan beban yang diperlukan sehingga tidak terjadi keborosan pada bahan bakar dan tidak mengurangi usia genset karena tidak bekerja secara terus-menerus. Genset 500 kVA akan menyuplai ke panel Non Esensial, dimana pada panel Non Esensial akan mengalirkan arus listrik ke

panel SDP Kantor, PJU, dan Alber sedangkan pengadaan Genset 500 kVA nantinya akan menyuplai ke panel Essensial dimana panel Essensial akan mengalirkan arus listrik ke panel SDP CCR dan Terminal.

3. Proses Sharing Beban

Pada saat suplai arus utama dari PLN mengalami gangguan atau pun padam maka masing- masing genset akan hidup untuk mem-backup suplay arus kepada beban yang di tanggung oleh masing masing genset. Pada Bandar Udara Iskandar akan di rencanakan bahwa Genset 500 KVA akan mensuplai pada panel non essensial dan dengan pengajuan genset 500 KVA yang akan mensuplai pada panel essensial. Untuk mengetahui efisiensi pada setiap Genset diperlukan perhitungan dengan digunakan rumus:

$$\text{Efisiensi (\%)} = (\text{Daya keluaran})/(\text{Daya masukkan}) \times 100\%$$

Keterangan :

Daya keluaran = Jumlah daya listrik yang dihasilkan oleh generator

Daya Masukkan = Total daya mekanik yang digunakan untuk menggerakkan Generator

Melalui rumus tersebut maka akan di ketahui nilai efisiensi pada tiap genset pada bandara Iskandar pangkalan bun. Sebagai acuan terhadap kapasitas beban yang akan di suplai oleh genset.

a). Genset 500 kVA

Genset 500 kVA akan menyuplai Panen Non Essensial yang dimana total daya sebesar 167 kVA. Untuk menghitung Nilai Efisiensi pada Genset 500 kVA tersebut di dapatkan hasil :

$$\text{Daya Keluaran} = 167 \text{ kVA}$$

$$\text{Daya Masukkan} = 500 \text{ kVA}$$

$$\text{Efisiensi (100\%)} = (167 \text{ kVA})/(500 \text{ kVA}) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi (100\%)} = 0,334 \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi (100\%)} = 33,4 \%$$

Berdasarkan hitungan tersebut maka dapat diperoleh nilai efisiensi Genset 500 kVA yaitu 33,4 %

b). Pengadaan Genset 500 kVA

Pengadaan Genset 500 kVA akan menyuplai Panel Essensial yang dimana total daya sebesar 205 kVA, untuk menghitung nilai Efisiensi pada pengadaan Genset 500 kVA tersebut di dapatkan hasil :

$$\text{Daya Keluaran} = 221 \text{ kVA}$$

$$\text{Daya Masukkan} = 500 \text{ kVA}$$

$$\text{Efisiensi (100\%)} = (221 \text{ kVA})/(500 \text{ kVA}) \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi (100\%)} = 0,442 \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi (100\%)} = 44,2 \%$$

Berdasarkan hitungan tersebut maka dapat diperoleh nilai efisiensi Genset 500 kVA yaitu 44,2 %

4. KESIMPULAN

Hasil dari Penelitian ini menghasilkan data Rancangan dan Manajemen Beban Di Bandara Iskandar dengan hasil Sharing Beban dengan penambahan genset 500 kVA maka hasil pembagian beban yang sebelumnya ketika menggunakan 1 genset mempunyai nilai 77,67% yang telah digunakan ,setelah penambahan Genset dan melakukan Sharing Beban maka beban genset lama nilai efisiensi nya 33,4% dan untuk genset yang baru nilai efisiensi nya diperoleh 44,2%. untuk pengembangan

ketersediaan daya listrik di Bandara Iskandar Pangkalan Bun, dibutuhkan pengadaan genset, ketika pengadaan itu berhasil maka direncanakan Sharing Beban.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhita, M. S. 2020. Evaluasi Performace Genset 12,5 kVA pada stasiun Kereta Rel Listrik Sebagai Back Up Supply Power PLN di PT Kereta Commuter Indonesia. Jakarta : Institut Teknologi PLN.
- Annex 14. Volume I-Aerodrome Design and Operations. (n.d). Chapter 8 – Electrical Sistem. Buku Pedoman OJT POLTEKBANG MEDAN. (n.d.).
- Graha, Setia. 2014. Power Management PLN-GENSET Pada Bank Indonesia Cabang Banjarmasin. Banjarmasin : Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Wicaksono, Ario Teguh. 2020. Unjuk Kerja Sistem Kontrol Sinkron Genset. Banjarmasin: Universitas Islam Kalimantan.
- Epiwardi, Sutjipto, Rachmat, Umar dan Tresna. 2023. Analisis Load Sharing dan Load Shedding Operasi Pararel Generator Sinkron PG kebun Padang, Jurnal Sistem Kelistrikan. Malang: Politeknik Negeri Malang.
- Hidayah, A. 2007. Perancangan Unit Instalasi Genset di PT Aichi Tex Indonesia. Tugas Akhir. Bandung : Politeknik Negeri Bandung.
- Septianto, D. 2016. Perencanaan Pemasangan Genset Emergency pada Gedung C Fakultas Teknik Universitas Riau. Riau : Universitas Riau.
- SKEP 157/IX/2003. (n.d).
- Wibowo, D. 2020. Sistem Perawatan Genset di PT (Persero) Pelabuhan Indonesia II. Banten : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Gabriel P. Tumilar. 2015. “Optimalisasi Penggunaan Bahan Bakar Pada Generator set dengan Menggunakan Proses Elektrolisis”. Manado: Universitas Sam Ratulangi.