

ANALISA KONSUMSI ENERGI LISTRIK PEMAKAIAN SENDIRI UNIT SATU PADA PLTU NAGAN RAYA

Akbar Rully Muzani¹, Nelly Safitri², Zamzami³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: Akbarullym@gmail.com, nellysafitri@pnl.ac.id, zamzami@pnl.ac.id

Abstrak –Pembangkitan Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkitan yang mengandalkan energi kinetik dari uap yang bertekanan tinggi untuk menghasilkan energi listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Unit 1 dan 2 PLTU Nagan Raya mempunyai kapasitas masing - masing 110 MW. Penggunaan pemakaian sendiri pada suatu pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berkisar 9% - 10% dari total produksi listriknya, Pemakaian Sendiri merupakan salah satu sistem operasi suatu Pembangkit dimana sistem pembangkit pada awalnya akan menghasilkan energi listrik dari generator dan kemudian dialirkan ke trafo untuk di naikkan tegangannya dan kemudian akan dialirkan sebagian sebagai Pemakaian Sendiri ke Trafo PS yang ada. Pusat pembangkit listrik memiliki instalasi pemakaian sendiri, yang daya listriknya berfungsi untuk pemakaian beban lampu penerangan, penyejuk udara, menjalankan alat-alat bantu unit pembangkit, seperti: pompa air pendingin, pompa minyak pelumas, pompa transfer bahan bakar minyak, mesin pengangkat, dan lain-lain serta. Hasil dari penelitian penggunaan daya listrik terhadap pemakaian sendiri terjadi peningkatan pada bulan 6 sebesar 10.488,70 Kw, hal ini terjadi akibat menurunnya efisiensi kerja pada motor motor yang menyebabkan dibutuhkan lebih banyak daya untuk proses produksi listrik dan pemeliharaan dengan waktu yang lama yang mengakibatkan peningkatan pada pemakaian listrik sendiri.

Kata-kata kunci : PLTU, generator, trafo, motor, beban

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangkitan Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkitan yang mengandalkan energi kinetik dari uap yang bertekanan tinggi untuk menghasilkan energi listrik. PLTU adalah jenis pembangkit listrik tenaga thermal yang banyak digunakan, karena efisiensinya baik dan bahan bakarnya mudah didapat sehingga menghasilkan energi listrik yang ekonomis. PLTU pada umumnya menggunakan bahan bakar High Speed Diesel (HSD) untuk start awal.[1]

Pada proses pembangkit listrik di PLTU Nagan Raya daya rated yang dibangkitkan (rated output) oleh turbine generator sebesar 2 x 110 MW. Hal ini berdasarkan pada desain awal yang tertera dalam manual book. Secara aktual, daya yang dibangkitkan tidak statik pada nilai rated. Efisiensi dari turbin akan mempengaruhi kinerja dari sistem PLTU. Meningkatnya beban permintaan akan energi listrik yang akan merimbas pada meningkatnya kebutuhan akan perangkat infrastruktur penunjangnya, antara lain seperti sistem pembangkit. Membutuhkan suatu sistem untuk menunjang efektifitas peralatan yang tertuju pada sistem pembangkitan khususnya pada pemakaian sendiri di PLTU Nagan Raya.

Pemakaian sendiri merupakan bagian dari sistem pembangkit. Sistem pembangkit mulai beroperasi dari generator. Daya listrik pemakaian sendiri juga dapat dimanfaatkan untuk penerangan gedung, penerangan bengkel, penggerak motor, laboratorium, mushalla, pendingin ruangan dan lain-lain. Pemakaian daya listrik sendiri merupakan hasil dari sebagian daya yang di hasilkan PLTU untuk pemakaian sendiri, Dengan rincian

PLTU Nagan Raya 2x110 mw sekarang hanya menghasilkan listrik sebesar 156 mw yang terdiri dari unit 1 sebesar 90 mw dan unit 2 sebesar 66 mw.

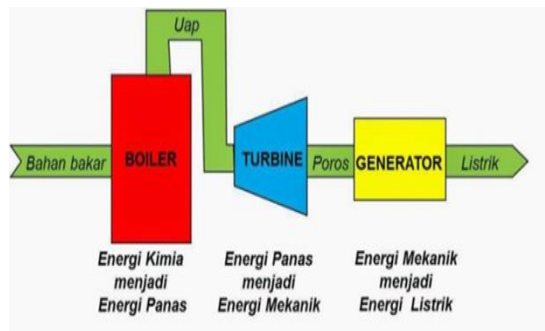
Besarnya energi listrik yang diperlukan untuk sistem pemakaian sendiri sangat bervariasi, bergantung dari keperluan jenis pembangkit listrik itu sendiri. Pada umumnya kebutuhan inhouse power pembangkit yang besar adalah Pusat Listrik Tenaga Uap (PLTU), hal ini dikarenakan PLTU membutuhkan komponen pendukung yang relatif banyak terutama untuk pengangkutan bahan bakar, pengolahan bahan bakar, make up serta feed water, sistem pendingin dan lainnya. Sebuah pembangkit dengan bahan bakar batu bara dapat mengkonsumsi daya untuk pemakaian sendiri hingga 10% atau lebih dari total daya yang dibangkitkannya. Menurut standar kinerja PLN, jika pemakaian sendiri lebih besar dari 10%, berarti ada efisiensi equipment PLTU yang menurun, sebaliknya jika pemakaian sendiri kurang dari 10% berarti efisiensi equipment PLTU masih bagus.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM)

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkit yang mengandalkan energi kinetik dari uap untuk menghasilkan energi listrik. Bentuk utama dari pembangkit listrik jenis ini adalah Generator yang seporos dengan turbin yang digerakkan oleh tenaga kinetik dari uap panas/kering. Pembangkit listrik tenaga uap menggunakan berbagai macam bahan bakar terutama batu bara dan minyak bakar serta MFO untuk start up awal.[1], [2]

Pembangkitan Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkitan yang mengandalkan energi kinetik dari uap yang bertekanan tinggi untuk menghasilkan energi listrik. PLTU adalah jenis pembangkit listrik tenaga thermal yang banyak digunakan, karena efisiensinya baik dan bahan bakarnya mudah didapat sehingga menghasilkan energi listrik yang ekonomis. PLTU pada umumnya menggunakan bahan bakar *High Speed Diesel* (HSD) untuk start awal. Proses konversi energi pada PLTU berlangsung melalui 3 tahap yaitu:



Gbr.1 Proses Konversi Energi Pada PLTU

Prinsip kerja PLTU dimulai dari pengambilan air laut dengan menggunakan pompa air laut (Sea Water Pump). Proses pertama pengolahan air adalah dengan disaring terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran-kotoran atau sampah yang berukuran cukup besar. Setelah itu air diinjeksikan dengan chlorine untuk membuat mabuk biota – biota laut yang ada di air laut, 5 sehingga biota laut tidak membuat sarang atau berkembang biak di tube condenser dan pipa line CWP. Setelah itu air menuju ke desalination plant. Di desalination plant ini air laut diolah untuk menghilangkan kadar garam dari air laut. Desalination plant di PLTU menggunakan RO (Reverse Osmosis). Prosesnya adalah dengan memompakan air laut untuk masuk kedalam vessel – vessel yang didalam terdapat membran semipermeable. Pada proses ini molekul garam tidak dapat menembus membran sehingga yang mengalir hanyalah molekul air saja. Sehingga setelah melewati proses RO air laut akan berubah menjadi air tawar dan ditampung pada fresh water storage tank.

B. Transformator

Transformator atau trafo adalah perangkat statis yang mentransfer energi listrik dari satu rangkaian ke rangkaian lain melalui proses induksi elektromagnetik. Trafo biasanya sering digunakan untuk menambah atau menurunkan level tegangan antar rangkaian. Trafo memiliki gulungan primer dan gulungan sekunder. Kedua gulungan ini terpisah satu sama lain. Ketika gulungan primer teraliri oleh listrik AC, maka akan muncul medan magnet yang berubah-ubah. Karena di dekat gulungan primer terdapat gulungan sekunder, maka gulungan sekunder akan terinduksi oleh medan magnet tersebut, sehingga muncul arus listrik AC.[3]



Gbr.2 Transformator

C. Prinsip Kerja Transformator

Pada sebuah transformator atau trafo terdapat dua atau lebih kumparan (coil) yang membungkus (mengelilingi) sebuah core (inti yang biasanya terbuat dari besi). Kumparan-kumparan ini terpisah secara elektrik, namun terhubung secara magnetik melalui jalur yang memiliki reluktansi yang rendah. Kumparan-kumparan ini juga memiliki induksi bersama/timbal-balik (mutual induction) yang sama. transformator atau trafo bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Berdasarkan pada hukum tersebut maka apabila sebuah kumparan (primer) dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik (AC) maka akan timbul fluks bolak-balik pada inti yang terbungkus kumparan. Kumparan tersebut membuat jaringan tertutup, sehingga mengalirlah arus primer. Karena adanya fluks pada kumparan primer, maka pada kumparan primer terjadi induksi sendiri (self induction). Pengaruh induksi dari kumparan primer membuat kumparan sekunder juga terjadi induksi.[4]

D. Generator

Generator listrik merupakan mesin yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik dari sumber energi mekanis. Prinsip kerja dari generator listrik diantaranya sebagai induksi elektromagnetik. Berdasarkan jenis arus listriknya, generator kemudian dibagi menjadi generator arus searah serta generator arus bolak-balik.[5]



Gbr.3 Generator

E. Jenis-jenis Generator

1. Generator Arus Searah

Dasar kerja dari generator arus searah adalah terjadinya peristiwa induksi elektromagnetik. Generator arus searah juga dapat menghasilkan kegagalan induksi ke satu arah dengan mengubah bentuk cincin terminalnya. Cincin terminal dalam bentuk ini disebut juga sebagai cincin belah atau komutator.[5]

2. Generator Arus Bolak Balik

Generator arus bolak-balik ini terdiri dari suatu kumparan serta lilitan kawat yang diputar di dalam medan magnet. Bagian dalam generator arus bolak-balik ini disebut juga sebagai armatur. Isi armature adalah silinder besi yang digunakan sebagai tempat bagi kumparan kawat untuk dililitkan.[4]

Prinsip dasar generator ialah arus bolak-balik. Prinsip generator juga menggunakan hukum Faraday yang menyatakan bahwa jika sebatang penghantar berada pada medan magnet yang berubah-ubah, maka pada penghantar ini akan terbentuk gaya gerak listrik.[5]

Fungsi generator yang paling utama ialah menghasilkan energi elektrik dengan cara mengubah gaya gerak di dalamnya, seperti pembangkit tenaga listrik dan cadangan energy listrik.[5]

F. Prinsip Kerja Motor Listrik

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum sama. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop yaitu, pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/torque untuk memutar kumparan. Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan. Dalam memahami sebuah motor, penting untuk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor. Beban mengacu kepada keluaran tenaga putar/torque sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. Beban umumnya dapat dikategorikan kedalam tiga kelompok:[4]

1. Beban torque konstan adalah beban dimana permintaan keluaran energinya bervariasi dengan kecepatan operasinya namun torquanya tidak bervariasi. Contoh beban dengan torque konstan adalah conveyors, rotary kilns, dan pompa displacement konstan.
2. Beban dengan variabel torque adalah beban dengan torque yang bervariasi dengan kecepatan operasi. Contoh beban dengan variabel torque adalah pompa sentrifugal dan fan (torque bervariasi sebagai kwadrat kecepatan).
3. Beban dengan Energi Konstan adalah beban dengan permintaan torque yang berubah dan berbanding terbalik dengan kecepatan. Contoh: Peralatan mesin.

G. Daya atau Konsep Daya

Daya adalah sejumlah energi listrik yang dikeluarkan untuk melakukan suatu kerja atau usaha. Daya listrik biasanya dinyatakan dalam satuan watt atau Horsepower (HP). daya listrik ini dirumuskan dengan rumus $P = V \times I$. Dimana P adalah daya, V adalah tegangan dan I adalah arus.[4]

Macam Macam Daya Listrik

1. Daya Aktif atau Daya Nyata (Real Power)

Daya aktif adalah suatu daya yang sesungguhnya terpakai untuk melakukan kerja terhadap beban atau merupakan daya yang sesungguhnya dibutuhkan beban. Daya ini digunakan untuk mengubah suatu energi listrik menjadi bentuk energi lain. Misalkan pada sebuah lampu dimana ada konversi energi listrik menjadi energi cahaya. Satuan dari daya aktif adalah Watt dan daya aktif ini bisa terjadi pada beban induktif maupun beban resistif.

2. Daya Semu

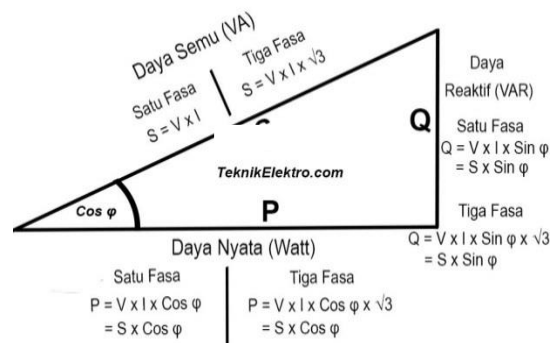
Merupakan keseluruhan kapasitas daya yang belum terpakai. Kapasitas daya ini yang disediakan oleh PLN dengan satuan VA (Volt Ampere). Pada persamaan segitiga daya bisa dilihat bahwa daya semu ini tidak terdapat $\cos \phi$.

3. Daya Reaktif

Daya reaktif adalah sebuah daya yang terserap untuk pembentukan medan magnet. Daya ini ditimbulkan oleh beban induktif seperti transformator, motor, dan lain lain.

H. Segitiga Daya

Segitiga daya adalah gambaran matematis yang menghubungkan daya aktif, daya reaktif, dan daya semu. Dalam hal ini, daya aktif berada di garis lurus ke atas, daya reaktif di garis lurus kebawah, dan daya semu adalah sisi miring, bagian dari garis pythagoras yang terdiri dari susunan antara daya aktif dan daya reaktif. Segitiga daya adalah sebuah segitiga siku-siku (trigonometri) yang digunakan untuk memudahkan dalam menghitung daya aktif, daya semu dan daya reaktif.[5]



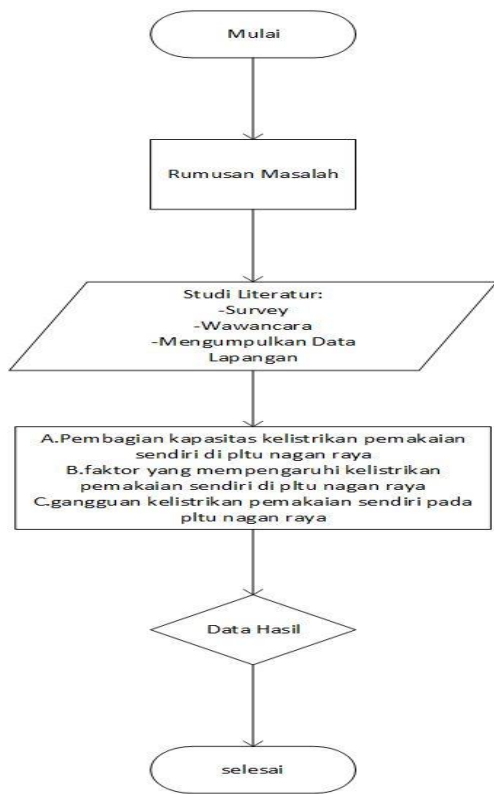
Gbr.4 Segitiga Daya

III. METODOLOGI

A. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data data yang terkait dengan listrik pemakaian sendiri seperti misalnya data unit penerangan dan data unit tenaga pada unit satu di PLTU Nagan Raya, Lokasi PLTU Nagan Raya 2 X 110 MW, Jl. Meulaboh – Tapak Tuan, Suak Puntong, Kec. Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya, Aceh 23681.

B. Flow Chart



Gbr.5 Flowchart

C. Listrik Pemakaian Sendiri Pada PLTU Nagan Raya

Pada PLTU Nagan Raya listrik yang digunakan untuk pemakaian sendiri nya berasal dari pembangkit itu sendiri melalui generator, kemudian dialirkan ke trafo untuk di naikan tegangannya dan kemudian dialirkan sebagian sebagai pemakain sendiri ke trafo pemakaian sendiri yang ada Daya listrik pemakaian sendiri juga dapat dimanfaatkan untuk penerangan gedung, penerangan bengkel, penggerak motor, laboratorium , mushalla, pendingin ruangan dan lain-lain. Data pemakaian listrik untuk motor motor yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I
Bagian Pemakaian Motor-motor

NO	EQUIPMENT	Com Interpolasi	
		Current (A)	Power (kW)
6 KV Unit Board			
1	BFP A	205,6	1.964,6
2	BFP B	205,6	
3	IDF A	106,0	1.001,3
4	IDF B	107,1	1.012,3
5	PAF A	103,1	974,8
6	PAF B	103,4	977,4
7	CWP A	84,6	754,3
8	CWP B	84,6	754,3
9	SAF A	59,2	553,5
10	SAF B	59,2	552,8
11	CP A	26,4	243,6
12	CP B	26,4	243,6
13	CCWP A	19,2	
14	CCWP B	19,2	177,2
15	Sodium Hypochlorit		
	Total		9.209,7
6 KV Auxiliary Board			
16	Ash Handling Tr.	3,3	34,9
17	ESP Tr.	26,7	286,9
18	Water System Tr.	0,0	0,1
19	BWRO HP Pump A		
20	BWRO HP Pump B		
21	SWRO HP Pump A		
22	SWRO HP Pump B		
23	Low Voltage Tr. A	30,6	328,2
24	HPFAF 1A	115,8	76,2
25	Vacuum Pump 1A	93,3	
26	Low Voltage Tr. B	13,8	148,6
27	Vacuum Pump 1B	93,3	
28	HPFAF 1B	115,8	
29	HPFAF 1C	106,1	
30	Circulating Water Tr.	5,3	56,8
31	Adm Building Tr.	-	-
	Total		931,7
	Total 1/2 Paux		465,9
Common Board			
32	Coal Jett Tr.	0,3	3,0
33	Coal Handling Tr.	22,2	238,0
34	Crusher	25,0	268,5
	Total		509,4
	Total 1/2 Paux		254,7
	TOTAL PS U (kW)		9.930,3
	TOTAL PS U (%)		10,94%

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sistem PLTU Nagan Raya

Pada proses pembangkit listrik di PLTU Nagan Raya daya rated yang dibangkitkan (rated output) oleh turbine generator sebesar 2 x 110 MW. Hal ini berdasarkan pada desain awal yang tertera dalam manual book. Secara aktual, daya yang dibangkitkan tidak statik pada nilai rated. Efisiensi dari turbin akan mempengaruhi kinerja dari sistem PLTU. Meningkatnya beban permintaan akan energi listrik yang akan merimbas pada meningkatnya kebutuhan akan perangkat infrastruktur penunjangnya, antara lain seperti sistem pembangkit. Membutuhkan suatu sistem untuk menunjang efektifitas peralatan yang tertuju pada sistem pembangkitan khususnya pada pemakaian sendiri di PLTU Nagan Raya. Pemakaian sendiri merupakan bagian dari sistem pembangkit. Sistem pembangkit mulai beroperasi dari generator. Daya listrik pemakaian sendiri juga dapat dimanfaatkan untuk penerangan gedung, penerangan bengkel, penggerak motor, laboratorium, mushalla, pendingin ruangan dan lain-lain. Pemakaian daya listrik sendiri merupakan hasil dari sebagian daya yang di hasilkan PLTU untuk pemakaian sendiri, dengan kapasitas 10 mw atau 10 % dari daya yang di hasilkan. Dengan rincian PLTU Nagan Raya 2x110 mw sekarang hanya menghasilkan listrik sebesar 156 mw yang terdiri dari unit 1 sebesar 90 mw dan unit unit 2 sebesar 66 mw .

B. Bagian Utama Pada Pada PLTU Nagan Raya

1. Boiler, berfungsi untuk mengubah air menjadi uap panas bertemperatur dan bertekanan tinggi yang digunakan untuk memutar turbin uap.
2. Turbin uap, berfungsi untuk mengkonversi energi panas yang dikandung oleh uap menjadi energi putar yang kemudian digunakan untuk memutar generator.
3. Generator, berfungsi untuk mengubah energi mekanik yang dihasilkan oleh turbin menjadi energi listrik.
4. Transformator, berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan listrik.
5. Kondensor, berfungsi untuk mengkondensasikan uap panas yang keluar dari turbin menjadi air dan kemudian digunakan kembali.

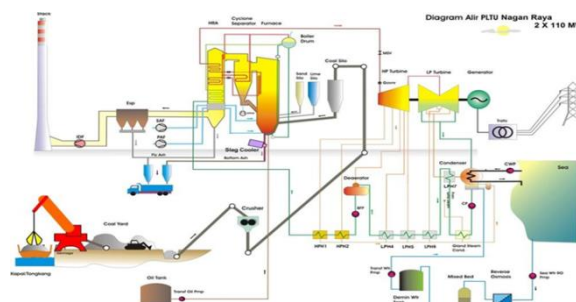
C. Peralatan Penunjang Pada PLTU Nagan Raya

Peralatan penunjang yang terdapat dalam suatu PLTU pada umumnya adalah :

1. Desalination Plant (unit desal) peralatan ini berfungsi untuk mengubah air laut (brine) menjadi air tawar (fresh water) dengan metode penyulingan (kombinasi evaporasi dan kondensasi). Hal ini dikarenakan sifat air laut yang korosif, sehingga jika air laut tersebut dibiarkan langsung masuk ke dalam unit utama, maka dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan PLTU.
2. Reverse Osmosis (RO) Mempunyai fungsi yang sama seperti desalination plant namun metode yang digunakan berbeda. Pada peralatan ini

digunakan membran semi permeable yang dapat menyaring garam-garam yang terkandung pada air laut, sehingga dapat dihasilkan air tawar seperti pada desalination plant.

3. Pre Treatment pada unit yang menggunakan pendingin air tanah / sungai Untuk PLTU yang menggunakan air tanah/air sungai, pre treatment berfungsi untuk menghilangkan endapan, kotoran dan mineral yang terkandung di dalam air tersebut.
4. Demineralizer Plant (unit demin) berfungsi untuk menghilangkan kadar mineral (ion) yang terkandung dalam air tawar. Air sebagai fluida kerja PLTU harus bebas dari mineral, karena jika air masih mengandung mineral berarti konduktivitas nya masih tinggi sehingga dapat menyebabkan terjadinya GGL induksi pada saat air tersebut melewati jalur perpipaan di dalam PLTU. Hal ini dapat menimbulkan korosi pada peralatan PLTU.
5. Chlorination Plant (unit chlorin) berfungsi untuk menghasilkan senyawa natrium hipoklorit (NaOCl) yang digunakan untuk memabukkan/ melemahkan mikro organisme laut pada area water intake. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya pengerakkan (scaling) pada pipa-pipa kondensor maupun unit desal.
6. Coal Handling (unit pelayanan batubara) merupakan pengolahan batubara yaitu dari proses bongkar muat kapal (ship unloading) di dermaga, penyaluran ke stock area sampai penyaluran ke bunker unit.
7. Ash Handling (unit pelayanan abu) Merupakan unit yang melayani pengolahan abu baik itu abu jatuh (bottom ash) maupun abu terbang (fly ash) dari Electrostatic Precipitator hopper dan SDCC (Submerged Drag Chain Conveyor) pada unit utama sampai ke tempat penampungan abu (ash valley), seperti gambar dibawah ini



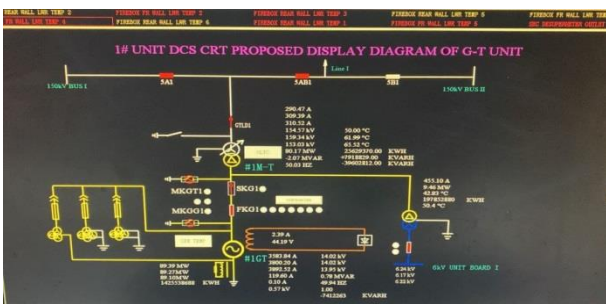
Gbr.6 Diagram Alir PLTU Nagan Raya 2x110 MW

Pada pembangkit listrik selain untuk memproduksi listrik yang digunakan oleh berbagai konsumen, suatu pembangkit listrik juga menggunakan energi listrik yang dihasilkan untuk berbagai keperluannya sendiri, sistem ini disebut dengan pemakaian sendiri (inhouse power). Inhouse power digunakan untuk mensuplai daya komponen-komponen penunjang pada pembangkit seperti motor-motor, penggerak untuk pompa dan fan, sistem penanganan bahan bakar, sistem pengolahan limbah, controlling system, metering system, dan lainnya. PLTU Nagan Raya unit 1-2 memiliki

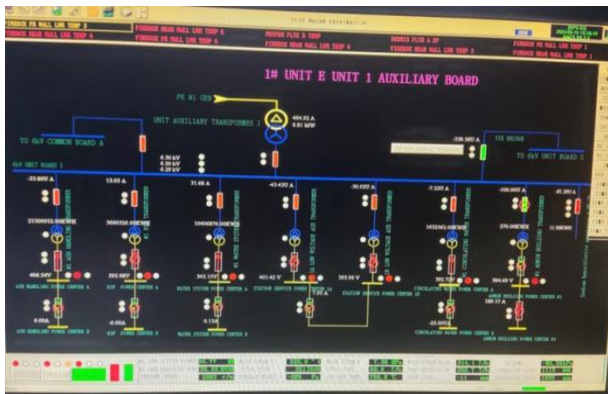
transformator pemakaian sendiri yaitu unit SST (Station Service Transformator) yang digunakan saat menyalakan unit pembangkit untuk pertamakalnya (start-up) dan masing-masing unit mempunyai UAT (Unit Auxiliary Transformer) untuk mensuplai kebutuhan daya pemakaian sendiri yang umumnya berupa beban tegangan menengah 6 kV serta beban tegangan rendah 380 V.

D. Single Line Diagram Kelistrikan Pemakaian Sendiri

Pada PLTU Nagan Raya pembagian keluaran daya generator dibagi menjadi dua bagian ,diantara nya sebagai pemakaian sendiri pada PLTU dan di salurkan ke jaringan .Adapun single line diagram kelistrikan pemakaian sendiri dapat di lihat pada gambar 7 dan 8



Gbr.7 Single Line Diagram Pembagian Daya Generator



Gbr.8 Single Line Diagram Kelistrikan Pemakaian Sendiri

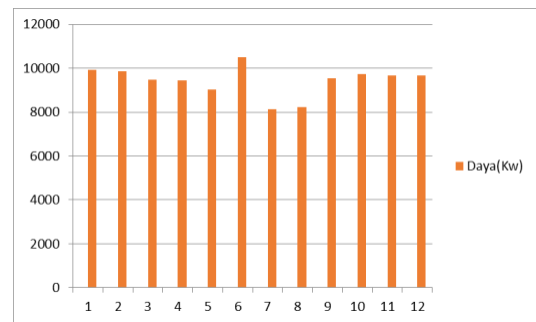
E. Hasil Dan Pembahasan Data Unit 1

Unit satu adalah unit yang mengelola kelistrikan sendirinya untuk menggerakkan motor motor listrik dan penerangan pada unit nya,adapun data yang dipakai pada unit satu untuk menjalankan motor motor dan penerangan pada unitnya,Data konsumsi energi listrik pemakaian sendiri Pada Unit Satu dapat dilihat pada lampiran dan daya total konsumsi energi listrik pemakaian sendiri selama setahun dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel II
Data Konsumsi Energi Listrik Pemakaian Sendiri Selama Setahun

Bulan	Daya(KW)
1	9.930,30
2	9.861,30
3	9.477,40
4	9.457,00
5	9.018,00
6	10.488,70
7	8.136,70
8	8.218,90
9	9.545,00
10	9.733,60
11	9.677,10
12	9.677,10
Total	113.221,1
Rata rata	9.435,09

Dari data di tabel 2 rata konsumsi energi listrik pemakaian sendiri selama setahun yaitu 9.435,09 KW.



Gbr.9 Grafik Pemakaian

Dapat kita lihat mulai dari bulan januari sampai dengan bulan juni 2022 kondisi kinerja PLTU berada dalam kondisi normal dengan rata rata pemakaian sendiri 9.435,09 KW sampai dengan 10.488,70 KW perbulanya, terjadi penurunan signifikan pemakaian sendiri pada bulan juli menjadi 8.136,70 KW dan pada bulan agustus menjadi 8.218,90 KW. Penurunan yang signifikan ini terjadi pada area Boiler Feed Pump, Induce Draft Fan, dan Primary Air Fan. Hal ini dapat disebabkan karena menurunnya efisiensi kerja pada motor motor yang menyebabkan daya yang dibangkitkan lebih kecil, karena dilakukan pemeliharaan dengan waktu yang lama yang mengakibatkan penurunan pada pemakaian listrik sendiri dari kondisi standar penggunaan listrik pemakaian sendiri pada PLTU Nagan Raya yaitu sebesar 9%-10% dari total produksi. Pada bulan September sampai dengan Desember daya yang dibangkitkan Kembali normal. Dari data diatas dapat di analisa bahwa penggunaan listrik pemakaian sendiri pada PLTU Nagan Raya masih di kategorikan dalam kondisi normal.

F. Gangguan Jaringan Kelistrikan Pemakaian Sendiri Pada PLTU Nagan Raya

Pada saat terjadi gangguan atau blackout pada unit yang mempengaruhi suplai listrik untuk sendiri suatu pembangkit harus dilengkapi sistem back up atau Emergency Diesel Generator sebagai suplai darurat apabila terjadi gangguan yang menyebabkan padam total pada pembangkit, yang berfungsi untuk menyuplai tegangan pada peralatan utama (essential) yaitu peralatan kontrol dan instrumentasi yang tidak boleh berhenti beroperasi sehingga tidak terjadi kerusakan pada peralatan pembangkit sehingga EDG harus selalu standby dalam kondisi apapun.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Pada listrik pemakaian sendiri pada PLTU Nagan Raya, Daya listrik pemakaian sendiri di bagi menjadi dua bagian yaitu untuk penggerak motor motor dan penerangan, yaitu untuk penerangan gedung, penerangan bengkel, penggerak motor, laboratorium, mushalla, pendingin ruangan dan peralatan peralatan yang bersifat vital, yang tidak boleh berhenti beroperasi.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelistrikan sendiri pada PLTU Nagan Raya adalah komponen-komponen yang bersifat vital yang tidak boleh berhenti beroperasi seperti system proteksi, motor motor penunjang dan lain lain yang harus selalu disuplai listriknya. Selain itu PLTU Nagan Raya memiliki infrastruktur kelistrikan mandiri, maka jika disambungkan dengan aliran listrik dari PLN maka akan menambah biaya jika terjadi trouble pada peralatan peralatan dapat mudah di atasi.
3. Pada saat terjadi gangguan atau blackout pada unit yang mempengaruhi suplai listrik untuk sendiri suatu pembangkit harus dilengkapi sistem back up atau Emergency Diesel Generator sebagai suplai darurat apabila terjadi gangguan yang menyebabkan padam total pada pembangkit.

REFERENSI

- [1] Agusthinus S. Sampeallo, N. P. (2019), **Analisis Gangguan Hubung Singkat Pada Jaringan Pemakaian Sendiri Pltu Bolok Pt. Smse (Ipp) Unit 3 Dan 4 Menggunakan Software Etap 12.6.0**, Universitas Nusa Cendana.
- [2] Fatahillah, B. N., & Setiabudy, R. (2020). **Analisis proses pengoptimalan dalam penggunaan station service transformer (SST) pada sistem pemakaian sendiri pada PLTU Suralaya unit 1-4**. Universitas Indonesia.

- [3] Fitrizawat, F. (2020). **Analisis Sistem Kelistrikan Pemakaian Sendiri PLTU Adipala Pada Saat Gangguan Transformator**. Sekolah Tinggi Teknik Wiworotom.
- [4] Nugroho, A. (2015). **Studi Sistem Proteksi Transformator Pemakaian Sendiri Unit 4 PLTU Tarahan Lampung Terhadap Gangguan Fasa Ke Fasa Dan Fasa Ke Bumi**. Sekolah Tinggi Teknik PLN.
- [5] Rahman, Y. &. (2022). **Analisa Kontingensi Pada Sistem Pemakaian Sendiri PLTU Ombilin**. Universitas Batanghari.