## PENERAPAN PENGGUNAAN BUILDING AUTOMATION SYSTEM UNTUK PENGOPERASIAN CHILLER DI BANDARA SYAMSUDIN NOOR

Teguh Prianto<sup>1</sup>
Prodi teknik elektro,Universitas Islam Kalimantan MAB<sup>1</sup>
teguh.prianto77@gmail.com<sup>1</sup>

**Abstrak** - Semakin tinggi tingkat industri dan perusahaan semakin besar pula tingkat kebutuhan memenuhi listrik untuk energinya. Terutama energi listrik pada mesin pendingin seperti Chiller, sehingga penghematan energi listrik yang dapat berpengaruh ke biaya listrik yang digunakan. Pada dasarnya pengoperasian Chiller di Bandara Syamsudin Noor masih dilakukan dengan cara manual yang harus ada operator ke lokasi untuk menyalakan dan mematikan sesuai jam yang ditentukan, dengan banyaknya peralatan yang di harus dioperasikan dan keterbatasan SDM. untuk mengatasi masalah di lapangan sehingga menerapkan Building Automation System untuk pengoperasian Chiller. pengaruh penggunaan bertujuan Mengetahui Bulding Automation System terhadap konsumsi listrik dan biaya operasional digunakan pengoprasian Chiller yang mempunyai cara pengoperasian beberapa yaitu manual, Schedule link dan Sequencing. Metode yang digunakan adalah dimulai dari pengumpulan data peralatan, pengukuran peralatan yang dapat diaplikasikan dengan BAS, membuat Wiring pada melakukan BAS. pengoperasian dengan program Schedule link. Salah satu upaya dapat menghemat energi listrik dan biaya operasional, penerapan Building Automation System untuk mengoperasikan Chiller dan monitoring terdapat penurunan pengunaan listrik sebesar 2,484 Kwh jika di energi konversikan ke rupiah terdapat penurunan biaya 2.713.632 Melihat penurunan sebesar Rp Konsumsi energi listrik dan biaya listrik yang untuk pengoperasian Chiller digunakan menggunakan Building Atomation System sangat menguntungkan bagi perusahaan dan lebih efesien dalam pekerjaan pengoperasian Chiller.

**Kata Kunci :** Chiller, Building Automation System, Direct Digital Control

e - ISSN: 2615 - 2169

p - ISSN: 2654 - 4296

### I. PENDAHULUAN

Penerapan penggunaan Building Automation System untuk pengoperasian dan monitoring Chiller. Dengan menggunakan Building Automation System (BAS) akan memudahkan operator dalam melakukan kontrol terhadap kinerja Chiller yang harus dimonitoring setiap saat, dan apabila terjadi gangguan maka operator akan langsung mengetahui apa jenis permasalahan yang terjadi pada Chiller tersebut. (Wahyono,& Teguh.2017). Adapun fungsi Chiller adalah sebagai peralatan utama mesin pendingin di Bandara Syamsudin Noor. dengan jumlah chiller 6 unit masing-masing mempunyai kapasitas 409 TR (Tons of Refrigeration) untuk mendinginkan gedung terminal seluas 7700m2. dengan cara mengolah air yang diproses oleh Chiller, setelah air sudah menjadi dingin akan dipompa melalui instalasi pipa yang terhubung dengan pompa yang akan dialirkan ke AHU (Air Handling Unit) dan FCU (Fan Coil Unit) sehingga air diolah menjadi udara dingin, untuk mendinginkan ruangan terminal bandara yang dialirkan melalui instalasi ducting yang sudah terhubung dengan diffuser.

Permasalahan yang sekarang terdapat lapangan banyaknya peralatan vang dioperasikan pada saat terminal bandara mulai beroperasi. dengan keterbatasannya petugas atau mengoperasikan operator untuk peralatan mekanikal dan elektrikal. Dengan terciptanya permasalahan di lapangan, untuk mengatasi masalah sehingga menerapkan penggunaan Building Automation System pada Chiller dengan bertujuan untuk mempermudah operator dalam pengoperasian dan monitor chiller pada saat gedung terminal beroperasi dengan bertujuan **EEICT** e - ISSN: 2615 - 2169 https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict p - ISSN: 2654 - 4296

apabila teriadi gangguan operator langsung mengetahui apa jenis permasalahan yang terjadi pada chiller. serta bertujuan untuk meminimalisir biaya listrik dan tidak perlu banyaknya operator untuk mengoperasikan dan monitoring chiller. Dengan terpasangnya BAS, operator tidak perlu lagi datang ke lokasi untuk mengoperasikan dan monitor chiller. Karna pada BAS terdapat beberapa cara untuk menghidupkan dengan cara pengoperasian komputer, Schedule link dan Sequencing. sehingga kedepannya tidak perlu adanya penambahan operator untuk pengoperasian chiller.

### II. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Observasi Lapangan Penerapan Penggunaan Building Automation System untuk pengoperasian Chiller dilakukan di Bandara Syamsudin Noor. Waktu penelitian dimulai dari bulan Oktober sampai selesai. Dimana dalam Penelitian ini akan dilakukan pengambilan data-data peralatan dan jam operasional Chiller. Data-data yang didapat selanjutnya akan diolah untuk didapatkan indeks yang diinginkan yaitu yang sesudah dan sebelum dilakukannya penelitian. Data yang diolah nantinya akan dideskripsikan pada proses penerapan sistem kontrol Chiller.

### III. Hasil dan Pembahasan

## A. Data Operasional Chiller Dengan Cara Manual

Pengoperasian Chiller Sebelum adanya perencanaan penggunaan Building Automation System masih dilakukan secara manual, dengan cara menghidupkan langsung dari panel Chiller sehingga dengan jumlah Chiller sebanyak 6 unit yang hidup dan matinya harus bergantian sesuai jam operasional yang menyesuaikan ditentukan dengan cara kebutuhan kapasitas pendingin di terminal serta memperhatikan suhu udara luar dan penumpang. Pada tabel jumlah operasional terdapat jumlah, jam operasional, kebutuhan energi listrik dan biaya listrik dalam 1 hari yang digunakan untuk menghidupkan Chiller. dengan perhitungan sebelum

menggunakan **BAS** daya listrik yang digunakan adalah:

- 1. Total Beban LWBP x Tarif LWBP 28,152 Kwh x p 1090,78 = Rp 30,707,639
- 2. Total Beban WBP x Tarif WBP 2,484 Kwh x Rp 1608, 67 = Rp 3,995,396 Total tarif LWBP +WBP = Rp 34,703,535

Dengan adanya perhitungan beban dan biaya listrik, sehingga dibuatlah tabel penggunaan selama operasional listrik dikonversikan kebiaya operasional. adapun tabel jam operasional yang diterapkan selama ini untuk mengoperasikan Chiller secara manual adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data operasional Chiller dengan cara manual dalam satu minggu

Hari	Jam	Jumlah	Cooling Capacit (Power	pemakaian (jam)	Total beban (KWh)	Total Beban LWBP (KWh)	Total Beban WBP (KWh)	Tarif LWBP (Rp)	Tarif WBP (Rp)	Biaya	Total Biaya (Rp)	Keterangan
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KV		1,656			1090.78	1608.67	30,707,639		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KW		6,210						34,703,575	
Senin	11.00 WITA	5 Chiller	414 KV		14,490					3,995,936		
	18.00 WITA 21.00 WITA	4 Chiller 2 Chiller	414 KW		4,968 828	28,152						
	22.00 s/d 04.00	2 Chiller 1 Chiller	414 KV		2,484	20,132	2.484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KV		1,656		2,404	1090.78	1608.67	30,707,639		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KV		6,210			1070.70	1000.07	30,101,037	34,703,575	
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KV		14,490					3,995,936	£ 1,1 12 ju 12	
selasa	18.00 WITA	4 Chiller	414 KW	H 3	4,968							
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KW	H 1	828	28,152						
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KV		2,484		2,484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KV		1,656			1090.78	1608.67	30,707,639		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KW		6,210						34,703,575	
n.1	11.00 WITA	5 Chiller	414 KW	H 7	14,490					3,995,936		
Rabu	18.00 WITA	4 Chiller	414 KW	H 3	4,968							
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KW	H 1	828	28,152						
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KW	Н 6	2,484		2,484					Menyesuaikan
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KV		1,656			1090.78	1608.67	30,707,639		kebutuhan kapasitas pendingin di terminal dengan memperhatikan kondisi suhu
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KV	H 5	6,210					,,	34,703,575	
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KV	_	14,490					3,995,936	31,103,313	
Kamis	18.00 WITA	4 Chiller	414 KV		4,968					3,773,730		
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KV		828	28,152						
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KV	_	2,484	20,132	2,484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KV	_	1,656		2,464	1090.78	1608.67	30,707,639		udara luar
					,			1090.78	1008.67	30,707,039		terminal dan
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KW		6,210						34,703,575	jumlah
Jum'at	11.00 WITA	5 Chiller	414 KW		14,490					3,995,936		penumpang
oum ut	18.00 WITA	4 Chiller	414 KW	_	4,968							1 - 1 - 0
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KV		828	28,152						
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KW	H 6	2,484		2,484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KW	H 2	1,656			1090.78	1608.67	30,707,639		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KW	H 5	6,210						34,703,575	
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KW	Н 7	14,490					3,995,936		
Sabtu	18.00 WITA	4 Chiller	414 KV	Н 3	4,968							
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KV	H 1	828	28,152						
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KV		2,484	20,132	2,484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KV	_	1,656		2,707	1090.78	1608.67	30,707,639		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KV		6,210			1070.10	1000.07	50,101,037	34.703.575	-
		5 Chiller			-,-					2.005.026	34,/05,3/5	
Minggu	11.00 WITA				14,490					3,995,936		
	18.00 WITA	4 Chiller	414 KW	_	4,968	20.1						
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KW		828	28,152						
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KW	H 6	2,484		2,484					<u></u>

B. Data **Operasional** Chiller Menggunakan BAS

Vol.4 No.1 Tahun 2021 Page|12

e - ISSN: 2615 - 2169 https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict p - ISSN: 2654 - 4296

Pada pelaksanaan Penerapan **Building** System untuk pengoperasian Automation Chiller terdapat beberapa cara untuk pengoperasian Chiller yaitu dengan cara manual, Schedule link, Squencing, dan dapat dimonitor dari jarak jauh dengan adanya beberapa cara untuk pengoperasian Chiller maka terdapat tabel pengopersian Chiller dengan cara Schedule link yang mana tabel menjelaskan pengaturan operasional secara otomatis untuk hidup dan matinya Chiller. sehingga kita tidak perlu lagi menghidupkan secara manual dari komputer yang sudah terhubung dengan Building Automation System. Dengan menggunakan program Schedule link yang terdapat pada bagian **Building** Automation System, berpengaruh terhadap konsumsi energi listrik dan biaya operasional Chiller, perhitungan konsumsi energi listrik yang dikonversikan biaya tarif listrik adalah sebagai berikut:

- 1. Total Beban LWBP x Tarif LWBP 25,668 Kwh x Rp 1090,78 = Rp 27,998,141
- 2. Total Beban WBP x Tarif WBP 2,484 Kwh x Rp 1608,67 = Rp 3,995,396 Total tarif LWBP + WBP = Rp 31.994.007

Dengan adanya perhitungan beban dan biaya listrik, sehingga dibuatlah tabel penggunaan daya listrik selama operasional dikonversikan kebiaya operasional. adapun operasional dengan program tabel iam Schedule linkditerapkan untuk yang mengoperasikan Chiller secara otomatis menggunakan Building Automation System sebagai berikut:

Tabel 2. Data penerapan operasional Chiller menggunakan BAS

Hari	Jam	Jumlah	Cooling Capacity (Power)	Jumlah pemakaian (jam)	Total beban (KWh)	Total Beban LWBP (KWh)	Total Beban WBP (KWh)	Tarif LWBP (Rp)	Tarif WBP (Rp)	Biaya	Total Biaya (Rp)	Keterangan
Senin	04.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	2	1,656			1090.78	1608.67	27,998,141		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	5	6,210							
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KWH	4	8,280						** ***	
	15.00 WITA 18.00 WITA	4 Chiller	414 KWH 414 KWH	3	4,968 3,726					2.005.026	31,994,077	
	21.00 WITA	3 Chiller 2 Chiller	414 KWH	1	3,726 828	25,668				3,995,936		
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KWH	6	2.484	23,000	2.484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	2	1,656		-,,,,,	1090,78	1608.67	27,998,141		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	5	6,210							
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KWH	4	8,280							
selasa	15.00 WITA	4 Chiller	414 KWH	3	4,968						31,994,077	
	18.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	3	3,726	25.000				3,995,936		
	21.00 WITA 22.00 s/d 04.00	2 Chiller 1 Chiller	414 KWH 414 KWH	6	828 2.484	25,668	2,484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	2	1,656		2,484	1090.78	1608.67	27,998,141		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	5	6,210			1070.78	1000.07	21,330,141		
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KWH	4	8,280							
Rahu	15.00 WITA	4 Chiller	414 KWH	3	4,968						31,994,077	
Kabu	18.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	3	3,726					3,995,936	e-1,55 -1,011	
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	1	828	25,668				3,773,730		
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KWH	6	2,484	,	2.484					Menyesuaikan
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	2	1,656		2,101	1090.78	1608.67	27,998,141		kebutuhan kapasitas pendingin di terminal dengan memperhatikan kondisi suhu udara luar terminal dan jumlah
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	5	6,210			1070.70	1000.07	21,770,141		
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KWH	4	8,280							
Kamis	15.00 WITA	4 Chiller	414 KWH	3	4,968						31,994,077	
Kaiiiis	18.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	3	3,726					3,995,936	31,774,011	
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	1	828	25,668				3,773,730		
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KWH	6	2,484	23,006	2.484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	2	1,656		2,404	1090.78	1608.67	27,998,141		
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	5	6,210			1070.76	1000.07	21,770,141		
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KWH	4	8,280							
Jum'at	15.00 WITA	4 Chiller	414 KWH	3	4,968						31,994,077	penumpang
Jum at	18.00 WITA	4 Chiller 3 Chiller	414 KWH	3	3,726					3,995,936	31,994,077	
		2 Chiller	414 KWH	1	5,720 828	25,668				3,993,930		
	21.00 WITA					23,008	2.101					
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KWH	6	2,484		2,484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	2	1,656			1090.78	1608.67	27,998,141	-	
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	5	6,210			-	-	-	-	
0.1.	11.00 WITA	5 Chiller	414 KWH		8,280						21.004.655	
Sabtu	15.00 WITA	4 Chiller	414 KWH	3	4,968			-			31,994,077	
	18.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	3	3,726	25.600			-	3,995,936	-	
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	1	828	25,668		-				
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KWH	6	2,484		2,484					
	04.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	2	1,656			1090.78	1608.67	27,998,141		1
	06.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	5	6,210							
	11.00 WITA	5 Chiller	414 KWH	4	8,280							
Minggu	15.00 WITA	4 Chiller	414 KWH	3	4,968						31,994,077	
	18.00 WITA	3 Chiller	414 KWH	3	3,726					3,995,936		
	21.00 WITA	2 Chiller	414 KWH	1	828	25,668						
	22.00 s/d 04.00	1 Chiller	414 KWH	6	2,484		2,484					

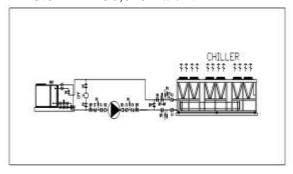
### 1) Analisa Penggunaan Chiller

Pada Bandara Syamsudin Noor untuk memenuhi kebutuhan udara dingin menggunakan Chiller vang memiliki kemampuan mengolah dan mensuplai air dingin.Untuk dialirkan ke AHU dan FCU, Chiller sebagai mesin pendingin utama. Chiller yang digunakan adalah 5 unit, sedangkan jumlah total unit Chiller yang terpasang sebanyak 6 unit di mana masing-masing unit mempunyai kapasitas sebesar 409 TR (Ton Refrigerant). Dimana Chiller beroperasi sesuai kapasitas kalori masing-masing, untuk melakukan pengontrolan Chiller harus mengetahui kapasitas kalori terlebih dahulu. Adapun perhitungan kalori Chiller adalah sebagai berikut:

Untuk unit 6 Chiller yang digunakan mempunyai kapasitas yang sama yaitu 409

Vol.4 No.1 Tahun 2021 Page|13 https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict

TR. Dimana 1 TR = 3.024 Kalori. Maka 409 TR x 3.024 = 1236,816 Kalori.



Gambar 1. Wiring instalasi Chiller

## 2) Pengoperasian Chiller Dengan Cara manual

Dari hasil data pengoperasian Chiller di Syamsudin Noor pelaksanaan Bandara pengaturan waktu jam operasional Chiller dalam 24 jam masih dioperasikan dengan cara manual, dengan jumlah Chiller sebanyak 6 unit yang memerlukan konsumsi listrik sebesar 414 Kwh dalam satu unit Chiller. Namun dalam pengopesian Chiller terdapat waktu atau iadwal yang telah ditentukan menghidupkan dan mematikan Chiller dengan menyesuaikan kebutuhan kapasitas pendingin di terminal Bandara Syamsudin Noor dengan memperhatikan suhu udara luar dan jumlah penumpang.

## 3) Pengoperasian Chiller Menggunakan BAS

Dari hasil observasi lapangan dengan cara pengamatan langsung pada mesin pendingin jenis Chiller yang terdapat di Bandara Syamsudin Noor. Pada perencanaan pengoperasian Chiller menggunakan Building Akan menambahkan System. Automation instalasi pada panel kontrol Chiller yang akan dihubungkan dengan Building Automation System yang mana didalam panel tersebut sudah tersedia terminal yang dapat di aplikasi dengan Building Automation System. Sehingga Chiller dapat dioperasikan secara otomatis. terdapat beberapa cara untuk mengoperasikan dan monitor Chiller

## C. Penerapan Penggunaan Building Automation System pada Chiller

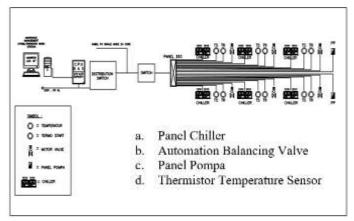
e - ISSN: 2615 - 2169

p - ISSN: 2654 - 4296

perapan pengunaan Building Automation System digunakan untuk pengopersian Chiller. terdapat beberapa gambar perecaan instalasi **Building** Automation System yang diaplikasikan pada Chiller, adapun perencanaan instalasi Building Automation System untuk mengoperasikan Chiller sebagai berikut:

## 1. Perencanaan Instalasi Building Automation System

Building Automation System yang diaplikasi untuk pengoperasiakan dan monitor Chiller, yang di hubungkan dengan Building Automation System. pada jaringan instalasi mengoperasikan BAS untuk menggunakan kabel UTP dan konektor RJ 45 yang digunakan untuk menghubungkan antara panel DDC dan panel Chiller serta peralatan yang dikontrol mengunakan BAS, bertujuan memudahkan dalam pegoperasian dan monitor Chiller dari jarak jauh dan secara otomatis. adapun peralatan Chiller yang hubungkan dengan Building Automation System adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Wiring Diagram BAS untuk mengoperasikan Chiller

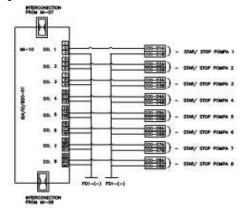
# 2. Perencanaan Instalasi Panel Direct Digital Control

Dalam perencanaan instalasi panel DDC terdapat beberapa komponen yang dapat mendukung sistem Direct Digital Control,

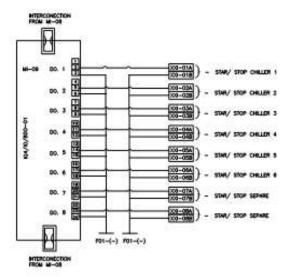
Vol.4 No.1 Tahun 2021 Page|14

https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict

salah satunya adalah modul kontrol yang terdapat didalam panel tersebut . yang berfungsi mengatur komunikasi dari server BAS untuk mengoperasikan dan monitor Chiller dari jarak jauh dan secara otomatis. Dengan cara kerja sistem mengendalikan star / stop peralatan yang dikontrol sesuai perintah ataupun jadwal yang telah ditentukan maka cad digital output (DO) DDC akan mengeluarkan tegangan 24vcd mengaktifkan relay panel BAS saklar relay yang awalnya NO (Normally Open) akan menjadi NC (Normally Close) sehingga akan mengirim arus pada peralatan yang di kontrol. Pada penerapan Building Automation System untuk mengoperasikan Chiller terdapat dua panel DDC yaitu panel DDC untuk Chiller dan Pompa Chiller.



Gambar 3. Wiring Diagram panel DDC Pompa Chiller



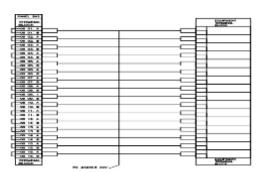
Gambar 4. Wiring Diagram panel DDC Chiller

### 3. Perencanaan instalasi Terminal Block

e - ISSN: 2615 - 2169

p - ISSN: 2654 - 4296

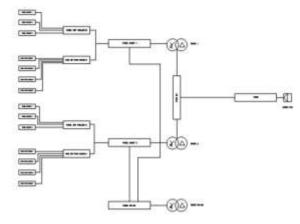
panel Building Automation Pada System terdapat terminal block yang berfungsi sebagai panel penghubung antara kabel instalasi dari modul panel DDC dan instalasi Chiller serta peralatan pendukung sistem instalasi Chiller yang dioperasikan maupun dimonitor oleh BAS. Terminal block juga berfungsi untuk instalasi power supply module pada panel DDC. Dengan bertujuan adanya memudahkan untuk terminal block akan melakukan pengecekan apabila terjadi masalah pada sistem instalasi peralatan Chiller yang menggunakan diaplikasikan **Building Automation System** 



Gambar 5. Panel Terminal Block BAS

#### D. Sistem Kelistrikan Chiller

Konsumsi energi listrik pada Chiller di Bandara Syamsudin Noor cukup besar, sehingga dibuat sistem kelistrikan khusus untuk energi listrik pada panel Chiller dan peralatan pendukung lainya. Adapun wiring sistem kelistrikan pada Chiller.



Gambar 6. Wiring Diagram Distribusi Panel Listrik Chiller

Vol.4 No.1 Tahun 2021 Page|15

e - ISSN: 2615 - 2169 https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict p - ISSN: 2654 - 4296

Pada gambar wiring diagram distribusi listrik untuk menghidupkan Chiller peralatan pendukung lainya menggunakan jaringan tegangan menengah, yang mana mendapatkan suply langsung dari gardu utama Bandara Syamsudin Noor yang dihubungkan ke panel *cubicle* dan ketiga unit trafo dengan sistem looping yang akan didistribusikan ke distribusi panel (SDP) yang akan dibagikan ke masing-masing panel utama peralatan Chiller dan panel peralatan lainya. Dengan sistem tersebut energi listrik pada Chiller tidak akan terganggu apabila ada masalah pada distribusi listrik lainya. Sehingga energi listrik untuk menghidupkan Chiller lebih handal dan aman.

## 1) Dampak Pengoperasian Menggunakan **Building Automation System**

Perencanaan penggunaan Building Automation System untuk pengoperasian mempermudah Chiller. bertujuan untuk pengoperasian dan monitoring yang sebelum menggunakan BAS pengoperasian Chiller masih secara manual dengan cara operator harus datang ke lokasi untuk menghidupkan sesuai jadwal operasional yang ditentukan. Dengan menggunakan Building Automation System dapat menghemat biaya energi listrik dan operasional. biaya Pada saat pengoperasian Chiller masih manual daya listrik yang digunakan 30,636 Kwh per hari setelah menggunakan Building Automation System untuk mengoperasikan Chiller daya listrik yang digunakan 28,152 Kwh per hari sehingga terdapat penghematan energi listrik sebesar 30,636 Kwh - 28,152 Kwh = 2,484Kwh per hari. Jika dikonversikan ke rupiah, terdapat penurunan biaya listrik sebesar Rp 2,713,632. Berdasarkan tarif listrik PLN yang digunakan Bandara Syamsudin Noor, dengan tarif luar waktu beban puncak (LWBP) Rp 1090.78 per Kwh dan waktu beban puncak (WBP) Rp 1608.67 per Kwh

Sehingga terdapat jam tertentu yang menggunakan masing-masing tarif operasional Chiller dari jam 04.00 – 21.00 menggunakan tarif LWBP sedangkan 22.00 - 04.00

menggunakan tarif WBP. Melihat penurunan Konsumsi energi listrik dan biaya listrik yang digunakan untuk pengoperasian menggunakan Building Atomation System sangat menguntungkan bagi perusahaan dan lebih efesien dalam pekerjaan pengoperasian Chiller

Untuk Pengujian hasil penelitian kita harus mengambil data perbandingan antara monitoring melalui software dan monitoring pengukuran manual, dimana setiap data kita bandingkan antara software dan pengambilan data manual lalu kita buat ke dalam tabel dan kita bandingkan selisih nya berapa persen. Pengujian hasil penelitian dapat kita buat dalam tabel sebagai berikut Pada pengujian ini dilakukan dengan pemasangan beban sebagai berikut:

Tabel 3. Beban yang digunakan

No	Beban	Tegangan	Daya
		(V)	(W)
1	Lampu	220 V	7 W
2	Kipas Angin	220 V	20 W

Adapun untuk hasil pengukuran pengujian tegangan ditunjukkan tabel 4 dan pengukuran arus ditunjukkan tabel 5

Tabel 4. Pengukuran Tegangan

NO	Jenis Pengukuran	Tegangan SolarCell (VDC)	Tegangan Battery (VDC)	Tegangan Beban (VAC)	
1	Pengukuran menggunakan software	12 V	12,79 V	220.9 V	
2	Pengukuran menggunakan alat ukur	12,45 V	12,41 V	217.8 V	
	Selisih	0,45 V	0,38 V	3.1 V	

Tabel 5. Pengukuran Arus

NO	Jenis Pengukuran	Arus SolarCell (A DC)	Arus Battery (A DC)	Arus Beban (A AC)
1	Pengukuran menggunakan software	0,4 A	2,14 A	0.14 A
2	Pengukuran menggunakan alat ukur	0,2 A	2,1 A	0.1 A
	Selisih	0,2 A	0,4 A	0.4 A

Vol.4 No.1 Tahun 2021 Page|16 https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict

### IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penerapan *Building Automation System* untuk pengoperasian Chiller terdapat penghematan energi listrik sebesar 2,484 Kwh dan biaya operasioanl listrik sebesar Rp 2.713.632 per Kwh

e - ISSN: 2615 - 2169

p - ISSN: 2654 - 4296

#### DAFTAR PUSTAKA

- A.Geetha & K. Jamuna. Smart Metering System, (2013) information Communication and Embedded
- Chevy, Adrian. (2019). RCA Kegagalan Tube Chiller X01 Plant ASP-4. Makalah dalam laporan akar masalah di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
- Dwitya, Nugraha, Syechu. (2011). Rancang Bangun *Building Automation System* dengan menerapkan Kontrol Logika Fuzzy.
- Halimah (2015). Rancang bangun kendali sistem otomatis bangunan SUB-UNIT *Air Handling Unit* (AHU)
- Mandarani, Putri, dan Zaini, (2016).

  Pengembangan Sistem Monitoring pada *Building Automation System* (BAS) Berbasis Web
- Mamo, Soudjah (2018) Pengertian Chiller <a href="http://www.academia.edu/21551909/Pengertian">http://www.academia.edu/21551909/Pengertian</a> Chiller
- Pedro Domingues, Paulo Carreira, Renato Vieira, Wolfgang Kastner (2016)

  \*\*Building Automation System: Concepts and Technology Review, Computer Standards & Interface 45, 1-12, Elsevier.
- Wahyono, Teguh. (2017). Building & Maintenance Pc Server.
- Wiratno.(2014). Rancang Bangun Sistem AC Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Pada *Smart Building*

Vol.4 No.1 Tahun 2021 Page|17