

# PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK SISTEM PEMILIHAN KABEL DAN PEMUTUS PADA RUMAH POMPA BANDARA AHMAD YANI SEMARANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP 12.6*

Lazuardi Bagas Megantara<sup>\*)</sup>, Karnoto, Tejo Sukmadi

Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>Email: lazuardibagasmegantara@gmail.com

## Abstrak

Instalasi rumah pompa yang baik akan membuat kerja motor pompa akan semakin baik. Dari kabel yang digunakan dapat dilihat seberapa besar motor pompa drainase dapat bekerja. Dengan menggunakan *software ETAP 12.6* kita dapat melakukan simulasi untuk mengetahui *load flow* dimana kita dapat mengetahui instalasi yang terpasang sudah bekerja dengan baik. Buruknya instalasi pada motor pompa dapat mengakibatkan berbagai macam hal, seperti kabel terbakar bahkan motor dapat terbakar. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan pemilihan kabel dan pemutus dengan standar PUIL 2000 yaitu kabel yang terpasang pada motor induksi tidak boleh kurang dari 125% arus beban penuh dan pemutus motor jenis *squirrel cage* yaitu sebesar 250% dari arus beban penuh motor yang diproteksi. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *ETAP 12.6* pemilihan kabel dan pemutus rumah pompa *RO*, baku dan drainase dengan metode pengasutan motor bintang-delta, menggunakan dua jenis kabel yaitu kabel jenis NYFGbY berisolasi *PVC* dengan pemakaian luas penampang hanya untuk ukuran  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  dan kabel jenis N2XFGbY berisolasi *XLPE* dengan pemakaian luas penampang untuk ukuran  $2 \times 2,5\text{-}300 \text{ mm}^2$  dan untuk pemilihan model dan kapasitas pemutus menggunakan dua *manufacture* yaitu Cutler-Hammer dan ABB berkapasitas mulai dari 3 Amps sampai 4000 Amps.

*Kata kunci: Instalasi Motor Pompa, Load Flow, ETAP 12.6, PUIL 2000*

## Abstract

A good pump house installation will make the pump motor work better. From cable, it can be seen how large the drainage pump motor can work. By using *ETAP 12.6* we can simulations to determine the load flow we can find out that the installed installation is working properly. Poor installation of the motor cause various things, the motor can burn. In this case, calculation of cable selection and breakers with PUIL 2000 standard is that the cable installed on the induction motor must not be less than 125% of full load ampere and the squirrel cage type motor breaker is 250% of the full load ampere of the motor protected. Based on the simulation results using *ETAP 12.6* cable selection and *RO* pump breaker, standard and drainage using star-delta starting motor method, using two types of cable, NYFGbY insulated PVC type cable the use of cross-sectional area only for size  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$  and N2XFGbY insulated cable type XLPE the use of cross-sectional area for a size of  $2 \times 2.5\text{-}300 \text{ mm}^2$  and for the selection of models and breaker capacity using two manufacturers, Cutler-Hammer and ABB with capacities ranging from 3 Amps to 4000 Amps.

*Keywords: Motor Installation, load flow, ETAP 12.6, PUIL 2000*

## 1. Pendahuluan

Sistem drainase bandara mirip dengan drainase jalan raya. Area bandara perlu penyerapan air yang cepat, sehingga membutuhkan sistem drainase yang terintegrasi. Air yang ada di permukaan harus segera mengalir ke saluran air agar tidak terjadi genangan. Area runway, taxiway, dan apron harus bebas dari genangan air yang bertujuan untuk keselamatan penerbangan [1].

Dalam Kebutuhan energi listrik yang semakin bertambah dari hari ke hari harus diimbangi dengan peningkatan keandalan sistem energi listrik agar energi listrik dapat diterima oleh beban dengan baik dan terus-menerus[2].

Bandara yang baik harus dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, fasilitas utama, dan fasilitas penunjang lainnya. Fasilitas keselamatan dan keamanan bandara salah satunya yaitu sistem drainase bandara[3]. Agar tercapai suatu kepuasan pelayanan terhadap pelanggan (dalam hal ini konsumen listrik), maka diperlukan suatu sistem jaringan listrik yang handal. Semakin tinggi tingkat keandalan suatu sistem yang diinginkan, maka diperlukan peralatan atau komponen yang memiliki jaminan tingkat keandalan dengan sensitivitas tinggi untuk mengatasi, mengisolir serta menormalisir kembali sistem dari gangguan yang terjadi pada jaringan[4].

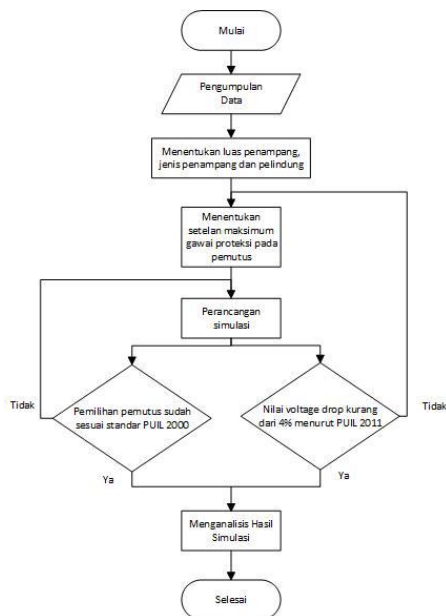
Keandalan sistem yang baik ini tidak hanya dalam sistem distribusi saja, namun sistem jaringan yang terdapat pada beban juga harus diperhatikan. Kontinuitas penyaluran energi listrik merupakan salah satu aspek terpenting untuk mendapatkan keandalan suatu sistem[5].

Dalam penelitian ini bertujuan dalam perancangan *design* instalasi rumah pompa. Dari Pemilihan kabel dan juga pemutus dapat dilihat apakah sistem instalasi yang digunakan dapat bekerja dengan efisien dalam memengaruhi kinerja motor pompa. Dengan menggunakan software *ETAP 12.6* dapat mengetahui simulasi untuk mengetahui *load flow* dari jaringan. Semakin buruk instalasi yang ada pada motor maka kinerja motor akan semakin tidak efisien. Aturan dalam instalasi motor induksi dapat dilihat pada PUIL 2000. *Design* yang dirancang diharapkan akan membuat sistem elektrikal motor pompa akan semakin baik dari segi kinerja maupun dari aspek finansial.

## 2. Metode

### 2.1. Langkah Penelitian

Metode penelitian dari penelitian ini diperlihatkan pada gambar 1.

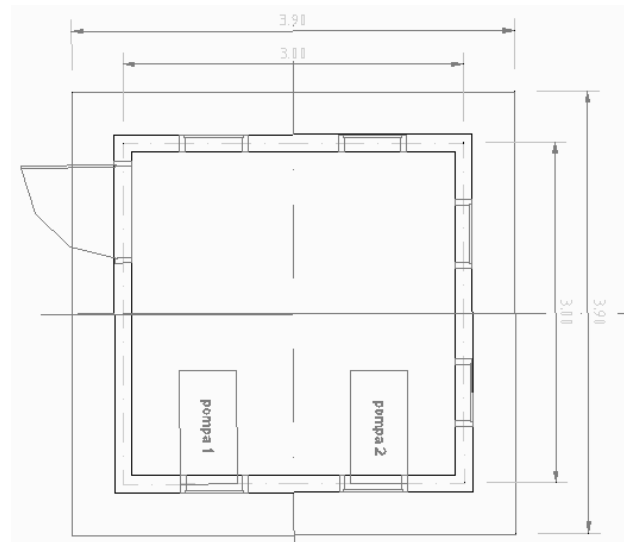


Gambar 1. Diagram alir penelitian.

## 2.2. Denah Rumah Pompa

### 2.2.1 Rumah Pompa Reverse Osmosis (RO)

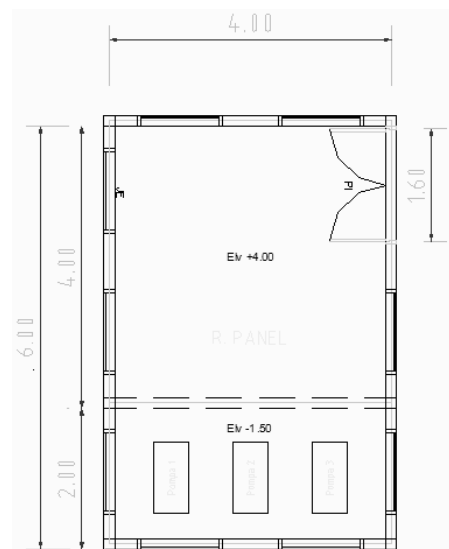
Rumah pompa *RO* menggunakan dua pompa dengan masing-masing pompa memiliki daya 3,1 kW dengan kapasitas debit air sebesar 0,02 m<sup>3</sup>/s. Dari denah rumah pompa air *RO* pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa rumah pompa berbentuk persegi dengan panjang sisinya 3 meter.



Gambar 2. Denah rumah pompa RO

### 2.2.2. Rumah Pompa Baku

Rumah pompa baku menggunakan tiga pompa dengan masing-masing pompa memiliki daya 3,1 kW dengan kapasitas debit air sebesar 0,02 m<sup>3</sup>/s.

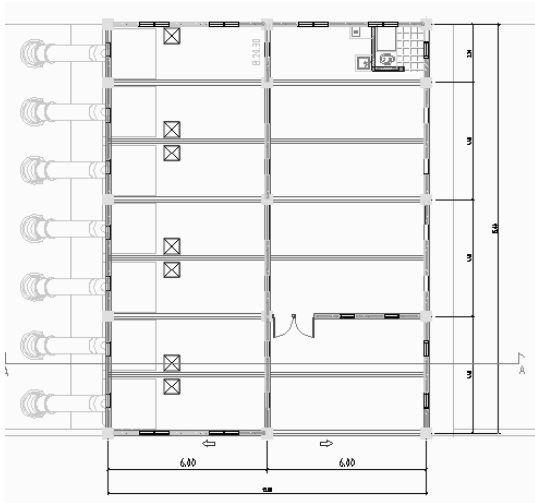


Gambar 3. Denah rumah pompa baku variasi 1

### 2.2.3. Rumah Pompa Drainase

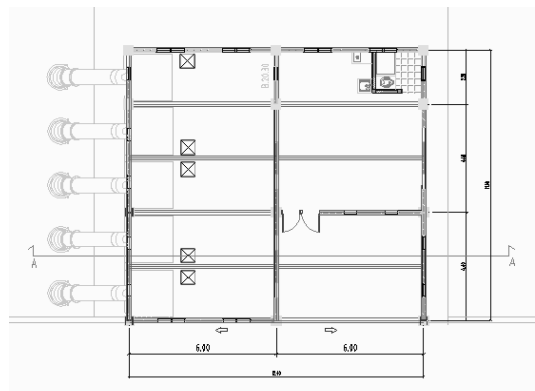
#### • Variasi 1

Rumah pompa drainase menggunakan tujuh pompa dengan masing-masing pompa memiliki daya 130 kW dengan kapasitas debit air sebesar 1 m<sup>3</sup>/s. Pada rumah pompa untuk sistem drainase dibagi menjadi 2 ruangan yaitu ruang panel dan ruang pompa, serta terdapat fasilitas toilet. sebesar 15,4 m x 6 m. Dan pada ruang panelnya memiliki ukuran 11 m x 6 m.



Gambar 4. Denah Rumah pompa drainase variasi 1

- Variasi 2**  
 Rumah pompa drainase menggunakan lima pompa dengan dua pompa memiliki daya 450 kW dan tiga pompa memiliki daya 130 kW. Untuk pompa dengan daya 450 kW memiliki kapasitas debit air sebesar 2 m<sup>3</sup>/s dan untuk pompa dengan daya 130 kW memiliki kapasitas debit air sebesar 1 m<sup>3</sup>/s.



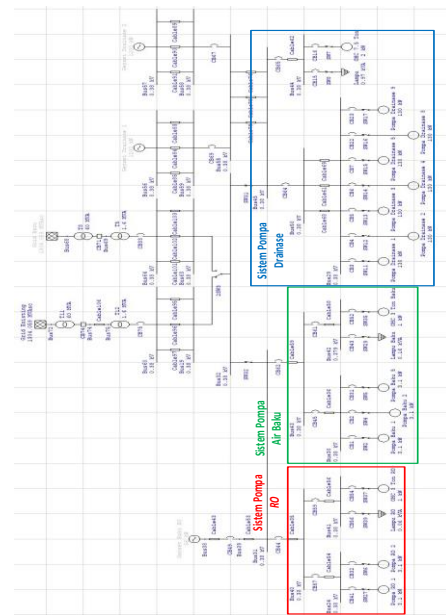
Gambar 5. Rumah pompa drainase variasi 2

### 2.3. Perancangan Single Line Diagram

#### 2.4.1. Variasi 1

Pada variasi 1 daya total yang dibutuhkan untuk pompa RO sebesar 6,2 KW, pompa air baku sebesar 9,6 KW, dan pompa drainase sebesar 910 KW. Kebutuhan daya untuk beban lampu pada rumah pompa RO sebesar 0,06 KVA, rumah pompa air baku sebesar 0,16 KVA, dan rumah drainase sebesar 0,97 KVA. Untuk beban OHC disesuaikan oleh berat dari masing-masing pompa, pada rumah pompa air baku dan RO menggunakan OHC dengan kapasitas angkut sebesar 3 ton, yang membutuhkan daya sebesar 1 KW, sedangkan untuk rumah pompa drainase dipasang OHC dengan kapasitas angkut 7,5 ton yang membutuhkan daya sebesar 2 KW. Generator yang dipakai

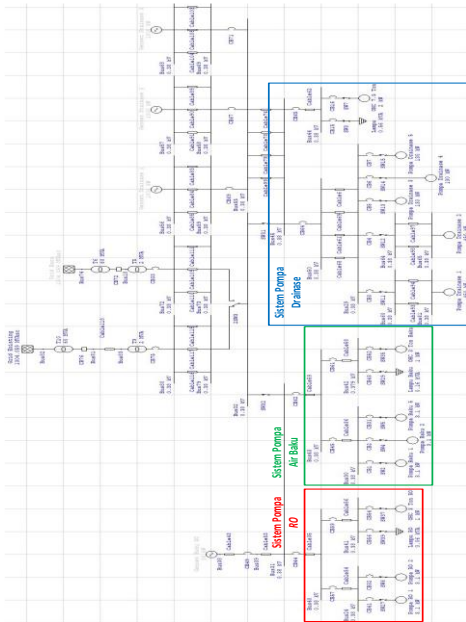
sebagai suplai energi cadangan memiliki kapasitas 36 KW untuk suplai energi pada rumah pompa air baku dan RO, sedangkan untuk rumah pompa drainase digunakan dua buah generator dengan kapasitas masing-masing generator sebesar 1,2 MW.



Gambar 6. Single line diagram variasi 1

#### 2.4.2. Variasi 2

Untuk variasi 2 daya total yang dibutuhkan untuk pompa air baku sebesar 9,6 KW, pompa RO sebesar 6,2 KW, dan pompa drainase sebesar 1,29 MW. Kebutuhan daya untuk beban lampu pada rumah pompa RO sebesar 0,06 KVA, rumah pompa air baku sebesar 0,16 KVA, dan rumah drainase sebesar 0,56 KVA. Untuk beban OHC disesuaikan oleh berat dari masing-masing pompa, pada rumah pompa air baku dan RO menggunakan OHC dengan kapasitas angkut sebesar 3 ton, yang membutuhkan daya sebesar 1 KW, sedangkan untuk rumah pompa drainase dipasang OHC dengan kapasitas angkut 7,5 ton yang membutuhkan daya sebesar 2 KW. Generator yang dipakai sebagai suplai energi cadangan memiliki kapasitas 36 KW untuk suplai energi pada rumah pompa air baku dan RO, sedangkan untuk rumah pompa drainase digunakan tiga buah generator dengan kapasitas masing-masing generator sebesar 1 MW.



Gambar 7. Single line diagram variasi 2

## 2.4. Penentuan Jenis Kabel

Dalam Menentukan jenis kabel harus terlebih dahulu memperhitungkan kuat hantar arus (KHA) yang akan melewati kabel. Setelah nilai KHA sudah ditentukan, akan dibandingkan dengan standar PUIL 2000 untuk menentukan luas penampang yang dibutuhkan. Berikut ini perhitungan KHA berdasarkan aturan dalam PUIL 2000:

$$KHA = 125\% \times FLA$$

Dimana :

KHA : Kuat Hantar Arus

FLA : Full Load Ampere (Arus Beban Penuh)

Dan untuk perhitungan faktor koreksi pada kabel yang terpasang adalah sebagai berikut:

$$Ib' = \frac{Ib}{(k1 \times k2)}$$

Dimana :

Ib = Arus beban (A)

K1 = Faktor koreksi suhu ruang

K2 = Faktor koreksi reduksi kelompok

## 2.5. Pemilihan Jenis Circuit Breaker

Dalam menentukan kapasitas *circuit breaker*, harus terlebih dahulu memperhitungkan setelan maksimum gawai proteksi hubung singkat pada *circuit breaker*. Perhitungan yang dilakukan berdasarkan standar yang berlaku yaitu PUIL 2000, dimana setelan maksimum gawai proteksi hubung singkat pada *circuit breaker* motor sangkar tidak melebihi 250% dari arus beban penuh dari

motor. Berikut ini adalah perhitungan setelan maksimum gawai proteksi

$$\text{Gawai Proteksi Maksimum} = 250\% \times FLA$$

Dimana :

FLA : Full load Ampere (Arus Beban Penuh)

## 3. Hasil dan Analisa

### 3.1. Perhitungan dan Pemilihan Jenis Kabel dan Circuit Breaker

#### 3.1.1 Rumah Pompa RO

Berikut merupakan contoh perhitungan KHA pada beban yang terpasang di rumah pompa RO:

- Motor Pompa RO 1, 31 KW ; FLA 6,8  
 $KHA = 125\% \times FLA$   
 $= 125\% \times 6,8$   
 $= 8,5 \text{ A}$

Untuk contoh perhitungan Faktor koreksi pada kabel yang terpasang adalah sebagai berikut :

$$Ib' = \frac{Ib}{(k1 \times k2)}$$

Dimana :

Ib = Arus beban (A)

K1 = Faktor koreksi suhu ruang

K2 = Faktor koreksi reduksi kelompok

Berikut ini contoh perhitungan faktor koreksi :

- Motor Pompa RO 1, 31 KW ; FLA 6,8

$$Ib' = \frac{Ib}{(k1 \times k2)}$$

$$= \frac{6,8}{(0,87 \times 0,80)}$$

$$= 9,7 \text{ A}$$

Jika melihat tabel 7.3-9a<sub>2</sub> PUIL 2000, dengan kuat hantar arus kabel 8,5 A dan dari perhitungan faktor koreksi 9,7 A didapatkan luas penampang kabel 2,5 mm<sup>2</sup> berinti dua dengan jenis kabel N2XYFGbY berisolasi XLPE.

Berikut contoh perhitungan setelan maksimum gawai proteksi pada beban yang terpasang di rumah pompa RO:

- Motor pompa RO 1, 31 KW ; FLA 6,8  
 Gawai Proteksi = 250% x FLA  
 $= 250\% \times 6,8$   
 $= 17 \text{ A}$

Jika melihat fitur *library* yang terdapat pada ETAP 12.6, dengan setelan maksimum gawai proteksi sebesar 17 A maka didapatkan *circuit breaker* dengan *Manufacture Cutler-Hammer* model HFMW 3 pole dengan kapasitas 20 Amps.

Dengan perhitungan yang sama untuk pemilihan kabel dan *circuit breaker* maka didapatkan hasil pada tabel 4. Sebagai berikut:

**Tabel 1. Tabel hasil pemilihan kabel dan CB.**

Kabel	Luas penampang dan jenis kabel	Circuit breaker	Model dan kapasitas circuit breaker
Kabel Pompa RO 1	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 41	Cutler Hammer HFWF 20 Amps
Kabel Pompa RO 2	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 32	Cutler Hammer HFWF 20 Amps
Kabel Lampu RO	2 x 1,5 mm <sup>2</sup> NYFGbY	CB 56	ABB DSM 3 Amps
Kabel OHC 3 Ton	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> NYFGbY	CB 54	ABB DSM 10 Amps
Cable 54	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 57	ABB DSM 25 Amps
Cable 56	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 59	ABB DSM 10 Amps
Cable 35	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 44	ABB DSM 50 Amps
Cable 53	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		

Tabel 1. Menunjukkan hasil perhitungan pemilihan kabel dan *CB* pada rumah pompa *RO*. Pada tabel tersebut memperlihatkan luas penampang dan jenis kabel serta model dan kapasitas *CB* sesuai dengan beban yang diterima.

### 3.1.2. Rumah Pompa Baku

Berikut merupakan contoh perhitungan KHA pada beban yang terpasang di rumah pompa baku:

- Motor Pompa baku 1, 31 KW ; FLA 6,8  
 $KHA = 125\% \times FLA$   
 $= 125\% \times 6,8$   
 $= 8,5 \text{ A}$

Untuk contoh perhitungan Faktor koreksi pada kabel yang terpasang adalah sebagai berikut :

$$Ib' = \frac{Ib}{(k1 \times k2)}$$

Dimana :

Ib = Arus beban (A)

K1 = Faktor koreksi suhu ruang

K2 = Faktor koreksi reduksi kelompok

Berikut ini contoh perhitungan faktor koreksi :

- Motor Pompa baku 1, 31 KW ; FLA 6,8  
 $Ib' = \frac{Ib}{(k1 \times k2)}$   
 $= \frac{6,8}{(0,87 \times 0,80)}$   
 $= 9,7 \text{ A}$

Jika melihat tabel 7.3-9a<sub>2</sub> PUIL 2000, dengan kuat hantar arus kabel 8,5 A dan dari perhitungan faktor koreksi 9,7 A didapatkan luas penampang kabel 2,5 mm<sup>2</sup> berinti dua dengan jenis kabel N2XYFGbY berisolasi *XLPE*.

Berikut contoh perhitungan setelan maksimum gawai proteksi pada beban yang terpasang di rumah pompa *RO*:

- Motor pompa baku 1, 31 KW ; FLA 6,8  
Gawai Proteksi = 250% x FLA  
 $= 250\% \times 6,8$   
 $= 17 \text{ A}$

Jika melihat fitur *library* yang terdapat pada *ETAP 12.6*, dengan setelan maksimum gawai proteksi sebesar 17 A maka didapatkan *circuit breaker* dengan *Manufacture Cutler-Hammer* model HFMW 3 pole dengan kapasitas 20 Amps.

Dengan perhitungan yang sama untuk pemilihan kabel dan *circuit breaker* maka didapatkan hasil pada tabel 2. Sebagai berikut:

**Tabel 2. Tabel hasil pemilihan kabel dan CB.**

Kabel	Luas penampang dan jenis kabel	Circuit breaker	Model dan kapasitas circuit breaker
Kabel Pompa Baku 1	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 1	Cutler Hammer HFWF 20 Amps
Kabel Pompa Baku 2	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 2	Cutler Hammer HFWF 20 Amps
Kabel Pompa Baku 5	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 31	Cutler Hammer HFWF 20 Amps
Kabel Lampu Baku	2 x 1,5 mm <sup>2</sup> NYFGbY	CB 43	ABB DSM 3 Amps
Kabel OHC 3 Ton	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> NYFGbY	CB 52	ABB DSM 10 Amps
Cable 36	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 45	ABB EHB 40 Amps
Cable 58	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 61	ABB DSM 10 Amps
Cable 59	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 62	ABB DSM 50 Amps

Tabel 2. Menunjukkan hasil perhitungan pemilihan kabel dan *CB* pada rumah pompa Baku. Pada tabel tersebut memperlihatkan luas penampang dan jenis kabel serta model dan kapasitas *CB* sesuai dengan beban yang diterima.

### 3.1.3. Rumah Pompa Drainase

#### A. Variasi 1

Berikut ini rumus perhitungan KHA secara manual berdasarkan aturan dalam PUIL 2000:

$$KHA = 125\% \times FLA$$

Dimana :

KHA : Kuat Hantar Arus

FLA : Full Load Ampere (Arus Beban Penuh)

Berikut merupakan contoh perhitungan kuat hantar arus (KHA) pada beban yang terpasang di rumah pompa drainase variasi satu:

- Motor Pompa Drainase 1 130 KW ; FLA 288  
 $KHA = 125\% \times FLA$   
 $= 125\% \times 288$   
 $= 360 \text{ A}$

Untuk contoh perhitungan Faktor koreksi pada kabel yang terpasang adalah sebagai berikut :

$$Ib' = \frac{Ib}{(k1 \times k2)}$$

Dimana :

Ib = Arus beban (A)

K1 = Faktor koreksi suhu ruang

K2 = Faktor koreksi reduksi kelompok

Berikut ini contoh perhitungan faktor koreksi :

- Motor Pompa Drainase 130 KW ; FLA 288  
 $Ib' = \frac{Ib}{(k1 \times k2)}$   
 $= \frac{288}{(0,87 \times 0,80)}$   
 $= 413 \text{ A}$

Jika melihat tabel 7.3-9a<sub>2</sub> PUIL 2000, dengan kuat hantar arus kabel 360 A dan dari perhitungan faktor koreksi 413 A didapatkan luas penampang kabel 120 mm<sup>2</sup> berinti dua dengan jenis kabel N2YFGbY berisolasi XLPE.

Berikut contoh perhitungan setelan maksimum gawai proteksi pada beban yang terpasang di rumah pompa drainase variasi 1:

- Motor pompa drainase 1 130 KW ; FLA 288  
Gawai Proteksi = 250% x FLA  
 $= 250\% \times 288$   
 $= 720 \text{ A}$

Jika melihat fitur *library* yang terdapat pada ETAP 12.6, dengan setelan maksimum gawai proteksi sebesar 720 A maka didapatkan *circuit breaker* dengan *Manufacture Cutler-Hammer* model HNW(800A) 3 pole dengan kapasitas 800 Amps.

Dengan perhitungan yang sama untuk pemilihan kabel dan *circuit breaker* maka didapatkan hasil pada tabel 3. Sebagai berikut

Tabel 3. Menunjukkan hasil perhitungan pemilihan kabel dan *CB* pada rumah pompa Baku. Pada tabel tersebut memperlihatkan luas penampang dan jenis kabel serta model dan kapasitas *CB* sesuai dengan beban yang diterima.

Tabel 3. Tabel hasil pemilihan kabel dan *CB*.

Kabel	Luas penampang dan jenis kabel	Circuit breaker	Model dan kapasitas circuit breaker
Kabel Pompa Drainase 1	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 3	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Pompa Drainase 2	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 4	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Pompa Drainase 3	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 5	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Pompa Drainase 4	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 6	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Pompa Drainase 5	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 7	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Pompa Drainase 8	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 22	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Pompa Drainase 9	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 23	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Lampu Drainase	2 x 1,5 mm <sup>2</sup> NYFGbY	CB 15	ABB DSM 5 Amps
Kabel OHC 7,5 Ton	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> NYFGbY	CB 16	ABB DSM 10 Amps
Cable 68	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 64	ABB PSM 2500 Amps
Cable 61	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 65	ABB EHB 20 Amps
Cable 69	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 69	Cutler Hammer HNW 1250 Amps
Cable 62	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 67	Cutler Hammer HNW 1250 Amps
Cable 79	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		
Cable 78	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		
Cable 76	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		

## B. Variasi 2

Perhitungan yang sama dengan variasi 2 menyesuaikan beban yang terpasang maka didapatkan hasil pemilihan kabel dan *CB* sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel hasil pemilihan kabel dan *CB*.

Kabel	Luas penampang dan jenis kabel	Circuit breaker	Model dan kapasitas circuit breaker
Cable 93	2 x 185 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 3	Cutler Hammer RW 2500 Amps
Cable 94	2 x 185 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 4	Cutler Hammer RW 2500 Amps
Cable 98	2 x 185 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 5	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Cable 97	2 x 185 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 6	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Pompa Drainase 3	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 7	Cutler Hammer HNW 800 Amps
Kabel Pompa Drainase 4	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 15	ABB DSM 3 Amps
Kabel Lampu Drainase	2 x 1,5 mm <sup>2</sup> NYFGbY	CB 16	ABB EHB 20 Amps
Kabel OHC 7,5 Ton	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> NYFGbY	CB 64	ABB E4H 4000 Amps

Cable 68	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 65	ABB EHB 20 Amps
Cable 61	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 69	Cutler Hammer RW 2000 Amps
Cable 69	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY	CB 67	Cutler Hammer RW 2000 Amps
Cable 6	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		
Cable 62	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		
Cable 99	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		
Cable 79	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		
Cable 78	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		
Cable 76	2 x 300 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		
Kabel Pompa Drainase 5	2 x 120 mm <sup>2</sup> N2XFGbY		

Tabel 4. Menunjukkan hasil perhitungan pemilihan kabel dan *CB* pada rumah pompa Baku. Pada tabel tersebut memperlihatkan luas penampang dan jenis kabel serta model dan kapasitas *CB* sesuai dengan beban yang diterima

#### 4. Penutup

Berdasarkan hasil simulasi sistem pemilihan kabel dan *CB* pada rumah pompa bandara Ahmad Yani Semarang menggunakan *Software ETAP 12.6*, pada perancangan pemilihan kabel rumah pompa *RO*, rumah pompa baku dan rumah pompa drainase dengan metode pengasutan motor bintang-delta, menggunakan dua jenis kabel yaitu kabel jenis NYFGbY berisolasi *polyvinyl chloride (PVC)* dengan pemakaian luas penampang hanya untuk ukuran 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> dan kabel jenis N2XFGbY berisolasi *gross-linked polyethylene (XLPE)* dengan pemakaian luas penampang untuk ukuran 2 x 2,5-300 mm<sup>2</sup>.

Pada perancangan pemilihan pemutus (*circuit breaker*) pada rumah pompa *RO* menggunakan *manufacture* Cutler Hammer model HFWF 3 pole dengan kapasitas 20 Amps dan ABB model DSM 3 pole dengan kapasitas 3, 10, 25, 50 Amps. Pada rumah pompa baku menggunakan *manufacture* Cutler Hammer model HFWF 3 pole dengan kapasitas 20 Amps dan ABB model DSM 3 pole dengan kapasitas 3, 10, 50 Amps ; model EHB dengan kapasitas 40 Amps. Untuk rumah pompa drainase variasi 1 menggunakan *manufacture* Cutler Hammer model HFWF 3 pole dengan kapasitas 800, 1250 Amps dan *manufacture* ABB model DSM 3 pole dengan kapasitas 5, 10 Amps ; model EHB 3 pole dengan kapasitas 20 Amps ; model PSM 3 pole dengan kapasitas 2500 Amps. Pada rumah pompa drainase variasi 2 menggunakan *manufacture* Cutler Hammer model RW dengan kapasitas 2000,2500 Amps ; model HNW(800A) dengan kapasitas 800 Amps dan ABB model DSM 3 pole dengan kapasitas 3 Amps ; model EHB 3 pole dengan kapasitas 20 Amps ; model E4H 3 pole dengan kapasitas 4000 Amps.

#### Referensi

- [1]. Ahmad Ali Kafi, Yonatan Heriyanto, Suseno Darsono. "Perencanaan Sistem Drainase Pada Pengembangan Bandara Ahmad Yani Semarang", Jurnal Karya Teknik Sipil, vol. 7, no. 1, 2017.
- [2]. Rahmat, Fathul. "Analisis Instalasi Motor Listrik Pada Substation 2 Di PT Pertamina RU V Balikpapan." Repository UMY, 2017
- [3]. PUIL 2000.
- [4]. Laras, Djoko. "Materi instalasi listrik". 2018
- [5]. Atnam, Meliala Daniel, Situmeang Usaha. "Analisis sistem kelistrikan di Universitas Lancang Kuning Pekanbaru dengan Menggunakan *ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM (ETAP)*." Jurnal Teknologi, Vol. 8 No. 2, Desember 2015.
- [6]. Katalog Grundfos Pompa 0,02 m<sup>3</sup>/s, Grundfos, Denmark, 2014
- [7]. Katalog Grundfos Pompa 1 m<sup>3</sup>/s, Grundfos, Denmark, 2014
- [8]. Katalog Grundfos Pompa 2 m<sup>3</sup>/s, Grundfos, Denmark, 2014