



## Perencanaan Instalasi Air Conditioner (AC) Pada Hotel Champions

Yudi chandra<sup>1</sup>

Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Ketapang  
Yudi.chandra@politap.ac.id

### Abstract

Comfort in a room is a necessity for everyone who is in the room, to support the activity in the room and increase work productivity, Air Conditioner is an equipment used to condition the air in a room so that it can reach temperature and humidity according to the conditions air that provides work comfort for people who do certain activities in the room. Therefore, the air conditioning system or air conditioning system (AC) has become a necessity in buildings, offices and housing, all of which can not be separated from the need for electrical energy, especially for air conditioner installations. To get air with the desired conditions, the selected equipment must match the capacity according to the cooling load in the room, for this final project special installation planning for Air Conditioners is done, namely calculations to determine the cooling load according to the room, as well as conductor selection in accordance with the calculation load, from the calculation results, obtained the number of air-cooled loads or first-floor Champion hotel air conditioner is 108,692 BTU / day with a total power of 7,920 watts, and the appropriate cross section based on the count is 1.5 mm<sup>2</sup>, and the main safety (MCCB) is 25 A.

Keywords: Air Conditioner, Installation design

### Abstrak

Kenyamanan dalam suatu ruangan merupakan kebutuhan bagi setiap orang yang berada di dalam ruangan tersebut, untuk menunjang aktivitas dalam ruangan tersebut dan meningkatkan produktivitas kerja, Air Conditioner merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk mengkondisikan udara dalam suatu ruangan sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan kondisi udara yang memberikan kenyamanan kerja bagi orang yang melakukan kegiatan tertentu didalam ruangan tersebut. Oleh karena itu, sistem pendingin udara atau sistem tata udara (AC) sudah menjadi kebutuhan di gedung-gedung, perkantoran maupun perumahan, semua itu tidak terlepas dari kebutuhan energi listrik khususnya untuk instalasi pendingin ruangan (Air Conditioner). Untuk mendapatkan udara dengan kondisi yang diinginkan, maka peralatan yang dipilih harus sesuai dengan kapasitas sesuai dengan beban pendinginan yang ada dalam ruangan, untuk itu pada tugas akhir ini dilakukan perencanaan instalasi khusus untuk Air Conditioner yaitu perhitungan untuk menentukan beban pendingin sesuai ruangan, serta pemilihan penghantar sesuai dengan beban perhitungan, dari hasil perhitungan, didapatkan jumlah beban pendingin ruangan atau Air Conditioner hotel Champion lantai satu ialah 108,692 BTU/hr dengan total daya sebesar 7,920 watt, dan penampang penghantar yang sesuai berdasarkan hitungan adalah ukuran 1,5 mm<sup>2</sup>, dan pengamanan utama (MCCB) ialah sebesar 25 A.

Kata kunci: Air Conditioner, Perancangan instalasi

### 1. Pendahuluan

Air Conditioner (AC) atau alat pengkondisi udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. Alat ini dipakai bertujuan untuk memberikan udara yang sejuk dan menyediakan uap air yang dibutuhkan bagi tubuh. Untuk daerah beriklim tropis yang terdiri dari musim hujan dan panas, pada saat musim panas suhu ruangan tinggi sehingga penghuni tidak nyaman sehingga dibutuhkan alat pendingin didalam ruangan. Di lingkungan tempat kerja atau dalam tempat tinggal AC juga dimanfaatkan sebagai salah satu alat dalam upaya peningkatan produktivitas kerja, karena dalam beberapa hal manusia membutuhkan

lingkungan udara yang nyaman untuk dapat beraktivitas dengan nyaman didalam ruangan. Pengkondisian suhu udara pada ruangan baik yang berukuran kecil maupun besar pada umumnya dimaksudkan untuk kenyamanan penghuni yang ada di dalamnya, sehubungan dengan hal tersebut, untuk mencapai kenyamanan bagi penghuninya, kesehatan dan kesegaran hidup dalam rumah tinggal atau bangunan-bangunan bertingkat maka, diperlukan usaha untuk mendapatkan udara segar, baik udara segar dari alam dan udara segar buatan. Cara memperoleh udara segar dari alam adalah dengan cara memberikan bukaan pada daerah yang diinginkan dan memberikan ventilasi udara sedangkan udara segar buatan adalah dengan menambahkan Air Conditioner

(AC) pada ruangan yang diinginkan sehingga akan memberikan suhu udara yang diinginkan, yaitu udara panas yang ada dalam suatu ruangan diserap oleh AC, udara panas tersebut dikeluarkan ke ruang bebas/terbuka, kemudian udara dingin dikeluarkan ke dalam ruangan. Proses tersebut berjalan berulang-ulang menjadi satu siklus yang disebut siklus pendinginan.

Untuk dapat menghasilkan udara dengan kondisi yang diinginkan, maka peralatan yang akan dipasang harus mempunyai kapasitas yang sesuai dengan beban pendingin yang dimiliki ruangan tersebut. Untuk itu perlu dilakukan perencanaan/perancangan untuk menentukan besarnya beban pendingin dan perencanaan untuk instalasinya.

Perencanaan instalasi listrik merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam setiap bangunan baik bangunan gedung, maupun perumahan untuk melindungi keselamatan manusia yang berada di daerah sekitar sehingga aman dari sengatan listrik.

Perencanaan instalasi sebuah bangunan juga harus mempertimbangkan fungsi utama dari bangunan tersebut serta memperhitungkan kemungkinan adanya renovasi pada masa mendatang, sehingga instalasi jaringan tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhannya.

## 2. Metode Penelitian

Metode perancangan adalah suatu cara atau tahapan yang dilakukan dalam sebuah proses perancangan, metode ini dibutuhkan untuk memudahkan perancang dalam mengembangkan ide rancangan. Metode yang dilakukan oleh seseorang berbeda-beda berdasarkan kebutuhannya,

Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah metode Studi pustaka. Metode studi kepustakaan adalah kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi obyek penelitian. Informasi tersebut dapat diperoleh dari buku-buku, karya ilmiah, tesis, ensiklopedia, internet, dan sumber-sumber lain. Dengan melakukan studi kepustakaan, peneliti dapat memanfaatkan semua informasi dan pemikiran-pemikiran yang relevan dengan penelitiannya.

Adapun tahapan-tahapan dalam perancangan sebagai berikut :

### 1) Pengumpulan Data

Pencarian dan pengumpulan data merupakan prosedur sistematis secara langsung dan tidak langsung dengan tujuan untuk memperkuat ide dasar dari perancangan objek serta fungsi dari objek yang akan dirancang itu sendiri. Pencarian dan pengumpulan data ini terdiri dari 2 macam, yaitu data primer dan data sekunder.

### a) Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dalam perancangan instalasi Air Conditioner (AC).

- Survey Lapangan  
Survey lapangan dilakukan dengan mendatangi langsung objek atau lokasi perancangan instalasi. Dengan tujuan untuk mengetahui luas bangunan, dan denah setiap ruangan yang akan dirancang instalasi.
- Penempatan Unit AC  
Penempatan letak AC pada setiap ruangan juga harus diperhatikan, karena dengan penempatan AC yang baik dan benar dalam setiap ruangan selain dapat menghemat penggunaan kabel yang digunakan juga udara AC dapat dirasakan dengan baik oleh setiap orang dalam ruangan tersebut.

### b) Data Sekunder

Data sekunder merupakan metode pengumpulan data yang tidak langsung, dalam artian penulis tidak mendatangi dan menganalisis secara pribadi, melainkan dari data orang lain yang diolah kembali oleh penulis.

- Studi literatur  
Studi pustaka merupakan metode pengumpulan data berdasarkan sumber yang telah ada seperti buku, jurnal, artikel, tesis, dan karya ilmiah lainnya. Kemudian diolah kembali oleh penulis menyesuaikan dengan perencanaan untuk instalasi berdasarkan PUIL sebagai acuan dalam merancang.

## 2) Perancangan instalasi

### a) Perhitungan beban untuk penggunaan kabel

Perhitungan beban untuk penggunaan kabel bertujuan untuk mengetahui kabel yang harus digunakan sesuai dengan standar yang digunakan serta menghindari kejadian yang tidak diinginkan, seperti terjadinya korsleting yang bisa menyebabkan kebakaran yang tidak diinginkan.

### b) Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Tujuan dari pembuatan rencana anggaran biaya (RAB) yaitu untuk mengetahui bagian item pekerjaan sebagai pedoman untuk mengeluarkan biaya-biaya dalam kegiatan yang dilakukan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Menentukan Kebutuhan PK (PaardeKracht) AC

Dalam menentukan besar PK (Paardkracht) Air Conditioner /AC pada suatu ruangan, ada 3 faktor yang perlu diperhatikan yaitu : daya pendinginan AC

(BTU/hr- British Thermal Unit), PK (PaardKracht) kompresor AC, dan daya listrik yang dipakai (watt).

Adapun rumus untuk menentukan besar daya pendingin Air Conditioner (BTU/hr) adalah :

$$\text{Daya AC} = \text{Volume ruangan} \times \text{Faktor 1} \times 37 + \text{Jumlah orang} \times \text{Faktor 2}$$

Diketahui :

Volume ruangan = panjang x lebar x tinggi

Faktor 1 = untuk kamar tidur = 5, untuk kantor atau living room = 6, dan untuk restoran, atau mini market = 7

Angka 37 = faktor pengali

Faktor 2 = untuk orang dewasa = 600 Btu, sedangkan untuk anak-anak = 300 Btu.

Sedangkan untuk mengetahui kebutuhan daya listrik pada Air Conditioner (AC) dapat dilihat dari spesifikasi AC yang akan digunakan :

Perhitungan kebutuhan kapasitas Air Conditioner (AC) pada lantai dasar.

1) Ruang karaoke

a) Volume ruangan

Panjang ruangan : 8 m

Lebar ruangan : 4 m

Tinggi ruangan : 2,60 m

Volume ruangan : (Panjang x Lebar x Tinggi) = 83,2 m<sup>3</sup>

b) Kebutuhan PK Air Conditioner (AC) ruang karaoke

(Volume ruangan x faktor 1 x 37) + (jumlah orang x faktor 2) (83,2 x 6 x 37) + (10 x 600) = 24.470 Btu/hr.

Jadi, kapasitas Air Conditioner yang digunakan pada ruangan karaoke adalah AC 2,5 PK sebanyak 1 unit.

2) Kamar 1

a) Volume ruangan

Panjang ruangan (p) : 6 m

Lebar ruangan (l) : 4 m

Tinggi ruangan : 2,60 m

Volume ruangan : (Panjang x Lebar x Tinggi) = 62,4 m<sup>3</sup>

b) Kebutuhan PK Air Conditioner (AC) kamar 1, 2, 3, dan 4.

(Volume ruangan x faktor 1 x 37) + (jumlah orang x faktor 2) (62,4 x 5 x 37) + (2 x 600) = 12.744 Btu/hr.

Jadi, berdasarkan perhitungan diatas, kapasitas Air Conditioner yang digunakan pada ruangan kamar 1, 2, 3, dan 4 yang mempunyai ukuran yang sama adalah AC 1,5 PK sebanyak 1 unit. Berdasarkan perhitungan diatas, (lihat tabel 2.1 kapasitas AC sesuai BTU/hr)

3) Kamar Utama

a) Volume ruangan

Panjang ruangan (p) : 11 m

Lebar ruangan (l) : 6 m

Tinggi ruangan : 2,60 m

Volume ruangan : (Panjang x Lebar x Tinggi) = 171,6 m<sup>3</sup>

b) Kebutuhan PK Air Conditioner (AC) kamar utama

(Volume ruangan x faktor 1 x 37) + (jumlah orang x faktor 2) (171,6 x 5 x 37) + (2 x 600 + 300) = 33,246 Btu/hr.

Jadi, kapasitas Air Conditioner yang digunakan pada ruangan kamar utama adalah AC 1,5 PK sebanyak 2 unit.

Tabel 1. Rekapitulasi Kapasitas PK Air Conditioner pada Lantai 1

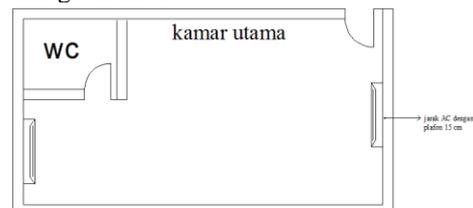
Lantai 1			
Nama Ruang	Volume Ruangan	BTU/h	Kapasitas AC
Ruang Karaoke	83,2 m <sup>3</sup>	24,470	2,5 PK / 1 unit
Kamar 1	62,4 m <sup>3</sup>	12,744	1,5 PK / 1 unit
Kamar 2	62,4 m <sup>3</sup>	12,744	1,5 PK / 1 unit
Kamar 3	62,4 m <sup>3</sup>	12,744	1,5 PK / 1 unit
Kamar 4	62,4 m <sup>3</sup>	12,744	1,5 PK / 1 unit
Kamar Utama	171,6 m <sup>3</sup>	33,246	1,5 PK / 2 unit

### 3.2 Tata Letak Penempatan Unit AC Setiap Ruangan

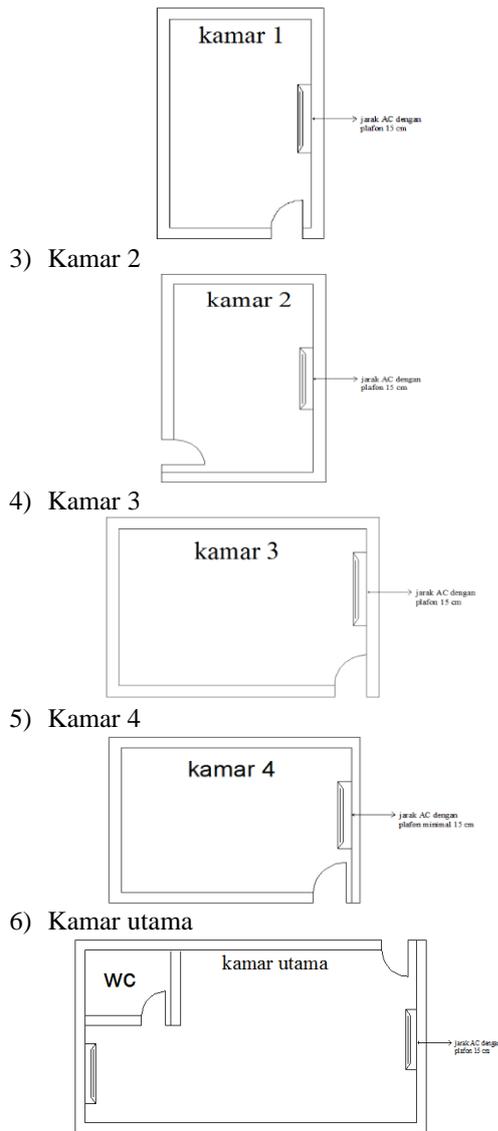
Penempatan unit AC pada setiap ruangan yang akan dipasang, sebaiknya harus memenuhi standar yang telah ditentukan yaitu, pemasangan unit AC sebaiknya dipasang dari arah utara ataupun selatan supaya tidak terkontak langsung dengan paparan sinar matahari, jarak pemasangan unit indoor AC juga harus diperhatikan, yaitu jarak unit indoor AC dari plafon ialah minimal 15 cm.

Berikut adalah penempatan unit AC pada setiap ruangan:

1) Ruang Karaoke



2) Kamar 1



**Ruang kamar 2**

Diketahui : volume ruangan pada ruang kamar 2 adalah 62,4 m<sup>3</sup> dan besarnya Btu/h yang didapatkan sebesar 12,744 Btu/h , maka AC yang akan digunakan ialah AC 1,5 PK sebanyak 1 unit, maka kebutuhan daya listriknya ialah : 1.030 watt.

**Ruang kamar 3**

Diketahui : volume ruangan pada ruang kamar 3 adalah 62,4 m<sup>3</sup> dan besarnya Btu/h yang didapatkan sebesar 12,744 Btu/h , maka AC yang akan digunakan ialah AC 1,5 PK sebanyak 1 unit, maka kebutuhan daya listriknya ialah : 1.030 watt.

**Ruang kamar 4**

Diketahui : volume ruangan pada ruang kamar 4 adalah 62,4 m<sup>3</sup> dan besarnya Btu/h yang didapatkan sebesar 12,744 Btu/h , maka AC yang akan digunakan ialah AC 1,5 PK sebanyak 1 unit, maka kebutuhan daya listriknya ialah : 1.030 watt.

**Ruang kamar utama**

Diketahui : volume ruangan pada ruang karaoke adalah 171,6 m<sup>3</sup> dan besarnya Btu/h yang didapatkan sebesar 33,246 Btu/h , maka AC yang akan digunakan ialah AC 1,5 PK sebanyak 2 unit. Kebutuhan daya listrik 1,5 PK sebesar 1.030 watt.Maka untuk 2 unit AC sebesar :

$$W = 1.030 \times 2 = 2.060 \text{ watt}$$

Tabel 2. Rekapitulasi daya pada pada Air Conditioner (AC)

Lantai 1		
Nama Ruang	Kapasitas AC	Daya Listrik
Ruang Karaoke	2,5 PK / 1 unit	1.67
Kamar 1	1,5 PK / 1 unit	1.03
Kamar 2	1,5 PK/ 1 unit	1.03
Kamar 3	1,5 PK/ 1 unit	1.03
Kamar 4	1,5 PK/ 1 unit	1.03
Kamar Utama	1,5 PK/ 2 unit	2.06
To	7	7.85

**3.3 Kebutuhan daya AC pada setiap ruangan**

Setiap Air Conditioner (AC) yang digunakan pada setiap ruangan pasti membutuhkan daya listrik. Untuk mengetahui kebutuhan daya yang diperlukan pada setiap AC yang digunakan, maka dapat dilihat dari spesifikasi AC yang akan digunakan dan berapa jumlah AC yang akan digunakan. Kebutuhan daya AC pada setiap ruangan :

**Ruang karaoke**

Diketahui : volume ruangan pada ruang karaoke adalah 83,2 m<sup>3</sup> dan besarnya Btu/h yang didapatkan sebesar 24.470 Btu/h , maka AC yang akan digunakan ialah AC 2,5 PK sebanyak 1 unit. Kebutuhan daya listrik 2,5 PK sebesar 1.670 watt.

**Ruang kamar 1**

Diketahui : volume ruangan pada ruang kamar 1 adalah 62,4 m<sup>3</sup> dan besarnya Btu/h yang didapatkan sebesar 12,744 Btu/h , maka AC yang akan digunakan ialah AC 1,5 PK sebanyak 1 unit, maka kebutuhan daya listriknya ialah : 1.030 watt.

**3.4 Perhitungan Kapasitas Pengaman (MCB)**

Pengaman (MCB) yang digunakan pada instalasi ialah untuk melindungi peralatan dan melindungi manusia dari bahaya setrum/kejadian yang tidak diinginkan. Untuk mencari setting pengaman (MCB) yang akan digunakan terlebih dahulu kita harus menentukan In (Arus nominal) yang mengalir pada beban tersebut. Berikut tabel hasil perhitungan dalam menentukan pengaman yang digunakan.

Tabel 3. MCB pengaman yang digunakan

NO	Ruangan	P (watt)	In (A)	KHA	Pengaman (MCB)
----	---------	----------	--------	-----	----------------

1	R.kamar 1	1.030	5,85	7,31	6
2	R.kamar 2	1.030	5,85	7,31	6
3	R.kamar 3	1.030	5,85	7,31	6
4	R.kamar 4	1.030	5,85	7,31	6
5	R.kamar Utama	2.060	11,70	14,63	6 x 2
6	R.karaoke	1.670	9,48	11,85	10

### 3.5 Hasil perencanaan

- 1) Perhitungan PK (PaardKracht) Air Conditioner yaitu didapat hasil sesuai ruangan yaitu sebagai berikut : untuk ruang karaoke sebesar 24,470 BTU/hr dengan kapasitas Air Conditioner yang sesuai sebesar 2,5 PK, ruang kamar 1,2,3, dan 4 sebesar 12,744 BTU/hr dengan kapasitas Air Conditioner yang sesuai ialah 1,5 PK, dan untuk kamar utama ialah 33,246 BTU/hr dengan kapasitas Air Conditioner yang sesuai ialah 3 PK. Dan jenis AC yang digunakan ialah AC Split.
- 2) Besarnya kebutuhan daya pada Air Conditioner yang akan digunakan ialah sesuai dengan spesifikasi pada Air Conditioner, yaitu untuk Air Conditioner 1,5 PK sebesar 1.030 watt, dan untuk Air Conditioner 2,5 PK sebesar 1.670 watt.
- 3) Untuk pengaman atau MCB yang digunakan ialah untuk ruang karaoke ialah 10 A sebagai pengaman dan 16 A sebagai saklar, kamar 1,2,3 dan 4 ialah MCB 6 A sebagai pengaman, dan 10 A sebagai saklar, dan untuk kamar utama ialah 6 A sebanyak 2 buah sebagai saklar, dan 16 A sebagai pengaman.
- 4) Sedangkan luas penampang yang didapat sesuai perhitungan adalah ukuran 1,5 mm<sup>2</sup>, sedangkan penghantar yang direkomendasikan adalah ukuran 2,5 mm<sup>2</sup>. Sesuai PUIL untuk penghantar sirkuit akhir dan pemakaian terus menerus, kabel yang digunakan ialah minimal 2,5 mm<sup>2</sup>.

### Daftar Rujukan

- [1] Adyanto. A. juni 2015. instalasi listrik rumah tinggal yang aman dari kebakaran.
- [2] Azmi, A. 2014. Studi Perencanaan Kebutuhan Instalasi Listrik Di Rumah Sakit Bersalin Jeumpa. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- [3] Badan Standarisasi Nasional SNI 04-0225-2000, Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000, Yayasan PUIL 2000, Jakarta.
- [4] Capenberg. D. Audry, Jumhan. A. Analisis Kinerja Sistem Pendingin Ruang Palkah Ikan Dengan Menggunakan Refrigeran R-22 dan Hidrokarbon (MC-22) Jurnal Kajian Teknik Mesin Vol.2 No.1 2017.
- [5] Ismansyah, 2009. Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Dengan Daya Listrik Besar. Univesitas Indonesia, Depok
- [6] Nurfitri, Notosudjono D, Machdi. R. A. 2016. Studi Perancangan Instalasi Listrik Pada Gedung Bertingkat Onih Bogor. Universitas Pakuan, Bogor.

- [7] Lutfhi. M. A, 2010. Perhitungan Termis Kemampuan Hantar Arus Kabel Bawah Tanah 20 KV Pada PT.PLN (Persero) Area Pontianak. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- [8] Mustofa, budi, 2017. Perancangan Instalasi Listrik Gedung Rumah Sakit Alisha Rahman Sejahtera Karawang, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- [9] Septiansyah Fajar. Rekonstruksi panel distribusi daya listrik. PP-IB laboratorium instalasi listrik Polteknik Negeri Bandung menurut standar SNI PUIL 2000. Tersedia [Online] <https://studylibid.com/doc/608643/rekonstruksi-panel-distribusi-daya>. (Diakses pada tanggal 26 juni 2019, 16:19 Wib)
- [10] Surismantoo, M. Haiban, A.S. 2018. Instalasi Listrik Tenaga. e-ISBN: 978-602-5850-58-5.
- [11] Susanto, A, Arnas, Y., ST., M.Si, Hidayat, Z, 2017. Analisis Kebutuhan Beban Pendingin Dengan Metode Cooling Load Temperature Difference (CLTD) Pada Ruang Lobby Gedung Simulator Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia. Jurnal ilmiah Langit Biru Vol.10 No.3. sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.
- [12] Wahid, A, Ir. Junaidi, MSc, Dr. Ir. H. Arsyad, I, M. MT. 2013. Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- [13] wahyu H, Piarah, Zuryati Djafar, Amrullah., september 2017. Analisa Kinerja Mesin Refrigerasi Rumah Tangga Dengan Variasi Refrigeran. Makasar. ISSN 2477-3506. Volume 3, Nomor 2, September 2017.