

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
ANALISIS PENGATURAN SUHU PADA *AIR CONDITIONER* TERHADAP
KONSUMSI DAYA LISTRIK



Oleh :

I GDE RIZKY ADHITYA NUGRAHA

NIM. 1915313085

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS PENGATURAN SUHU PADA *AIR CONDITIONER* TERHADAP
KONSUMSI DAYA LISTRIK**



Oleh :

I GDE RIZKY ADHITYA NUGRAHA

NIM. 1915313085

HALAMAN JUDUL

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS PENGATURAN SUHU PADA AIR CONDITIONER TERHADAP
KONSUMSI DAYA LISTRIK

Oleh :

I GDE RIZKY ADHITYA NUGRAHA
NIM. 1915313085

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
Di
Program Studi Diploma III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Ni Wayan Rasmini, ST, MT
NIP. 196408131990032002

Pembimbing II



I Made Aryasa Wiryawan, ST, MT
NIP. 196504041994031003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro

Ketua


Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.
NIP. 197111051999031002

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I GDE RIZKY ADHITYA NUGRAHA

NIM : 1915313085

Program Studi : TEKNIK LISTRIK

Jurusan : TEKNIK ELEKTRO

Jenis Karya : TUGAS AKHIR

demikian pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royal-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **ANALISIS PENGATURAN SUHU PADA AIR CONDITIONER TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 25 Agustus 2022

Yang menyatakan



I Gde Rizky Adhitya Nugraha

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I GDE RIZKY ADHITYA NUGRAHA

NIM : 1915313085

Program Studi : TEKNIK LISTRIK

Jurusan : TEKNIK ELEKTRO

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISIS PENGATURAN SUHU PADA *AIR CONDITIONER* TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK adalah betul-betul karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 25 Agustus 2022

Yang menyatakan



I Gde Rizky Adhitya Nugraha

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya pada penulis, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul : **ANALISIS PENGATURAN SUHU PADA AIR CONDITIONER TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK**. Tugas Akhir ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagai persyaratan menyelesaikan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis berterimakasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.e Com selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali sekaligus selaku pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Ni Wayan Rasmini, ST., M.T. selaku pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Chief, Supervisor, beserta Staff Engeneering The Royal Santrian Villas dan pihak lainnya yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, ide, dan dukungan hingga selesainya penulisan Tugas Akhir ini.

Semoga segala bantuan yang diberikan dapat bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dicatat oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yan bersifat

membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan meningkatkan kualitas pendidikan.

Bukit Jimbaran, 25 Agustus 2022

Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'I Gde Rizky Adhitya Nugraha', written over a faint, circular official stamp.

I Gde Rizky Adhitya Nugraha

ABSTRAK

I Gde Rizky Adhitya Nugraha

ANALISIS PENGATURAN SUHU PADA *AIR CONDITIONER* TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK

Secara khusus pengertian dari AC (*Air Conditioner*) adalah suatu mesin yang di gunakan untuk mendinginkan udara dengan cara mensirkulasikan gas refrigerant yang berada di pipa yang di tekan dan di hisap oleh kompresor. Penggunaan *Air Conditioner* ini memiliki intensitas yang sangat tinggi, atau hampir setiap harinya menggunakan *Air Conditioner* terutama untuk The Royal Santrian Villas yang merupakan tempat untuk melakukan analisa ini. Pada saat dilakukan analisa, penulis hanya fokus untuk mendapatkan daya listrik yang dikonsumsi mulai dari suhu ruangan 27°C dan 29°C lalu dengan temperatur AC mulai dari 16°C sampai dengan 25°C selama 1 jam untuk mengetahui daya listrik yang dikonsumsi saat AC sedang beroperasi. Penulis hanya mengukur arus, tegangan, cos phi dan daya yang dikeluarkan lalu membandingkan pengeluaran daya dari suhu 27°C dan 29°C agar dapat mengetahui penyerapan daya listrik yang lebih besar maupun yang lebih kecil untuk mendapatkan suhu ruangan yang optimal dengan biaya yang tidak terlalu tinggi. Penyerapan daya listrik yang paling kecil adalah saat suhu dalam ruangan menyentuh suhu optimal antara 22°C - 24°C. Dan konsumsi daya yang paling tinggi saat jarak antara suhu ruangan dan temperature AC sangat jauh seperti pada suhu ruangan 29°C dan temperature AC pada suhu 16°C.

Kata Kunci : Air Conditioner, Temperatur, Kompresor, Daya

ABSTRAK

I Gde Rizky Adhitya Nugraha

ANALISIS PENGATURAN SUHU PADA *AIR CONDITIONER* TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK

Air Conditioner is a machine that is used to cool the air by circulating refrigerant gas in the pipe that is pressed and suctioned by the compressor. The use of this Air Conditioner has a very high intensity, or almost every day using Air Conditioner, especially for The Royal Santrian Villas which is the place to do this analysis. At the time of the analysis, the author only focused on obtaining electrical power consumed starting from room temperatures of 27°C and 29°C then with AC temperatures ranging from 16°C to 25°C for 1 hour to find out the electrical power consumed when the AC was operating. The author only measures the current, voltage, cos phi and power released and then compares the power expenditure from temperatures of 27°C and 29°C in order to find out the absorption of greater and smaller electrical power to get the optimal room temperature at a not too high cost. The smallest absorption of electrical power is when the indoor temperature touches the optimum temperature between 22°C - 24°C. And the highest power consumption when the distance between room temperature and AC temperature is very far as in room temperature 29 °C and ac temperature at 16 °C.

Keywords: Air Conditioner, Temperature, Compressor, Power

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | iii |
| FORM PERNYATAAN PLAGIARISME..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | I-1 |
| 1.1. Latar Belakang | I-1 |
| 1.2. Rumusan Masalah dan Batasan Masalah | I-2 |
| 1.2.1. Rumusan Masalah..... | I-2 |
| 1.2.2. Batasan Masalah | I-2 |
| 1.3. Tujuan | I-2 |
| 1.4. Manfaat Penulisan | I-2 |
| 1.5. Sistematika Penulisan..... | I-3 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | II-1 |
| 2.1. Teori Penunjang Yang Digunakan Dalam Pelaksanaan Kegiatan | II-1 |
| 2.1.1. Pengertian Suhu | II-1 |
| 2.1.2. Pengukuran Suhu Pada Stasiun Klimatologi | II-2 |
| 2.1.3. Variasi Suhu Di Indonesia | II-2 |
| 2.1.4. Pengertian Daya Listrik | II-3 |
| 2.1.5. Pengertian Air Conditioner | II-3 |
| 2.1.6. Fungsi Air Conditioner | II-4 |
| 2.1.7. Prinsip kerja Air Conditioner..... | II-4 |
| 2.1.8. Bagian – bagian Air Conditioner | II-5 |
| 2.2. Alat Ukur Yang Dipakai | II-15 |
| BAB III METODOLOGI..... | III-1 |
| 3.1. Lokasi Penelitian..... | III-1 |
| 3.2. Metodologi | III-1 |

| | | |
|---|--|-------------|
| 3.2.1. | Metode Pengambilan Data..... | III-1 |
| 3.2.2. | Metode Pengolahan Data | III-2 |
| 3.2.3. | Analisis Data..... | III-2 |
| 3.2.4. | Hasil Yang Diharapkan..... | III-2 |
| 3.3. | Diagram Alir Perancangan..... | III-3 |
| BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA..... | | IV-1 |
| 4.1. | Deskripsi Bangunan | IV-1 |
| 4.2. | Spesifikasi Villa dan Daya yang Digunakan..... | IV-2 |
| 4.3. | Spesifikasi <i>Air Conditioner</i> yang Digunakan | IV-3 |
| 4.4. | Data Hasil Pengukuran <i>Air Conditioner</i> pada Suhu Ruangan 27°C..... | IV-4 |
| 4.5. | Data Hasil Pengukuran <i>Air Conditioner</i> pada Suhu Ruangan 29°C..... | IV-6 |
| BAB V PENUTUP | | V-1 |
| 5.1. | Kesimpulan | V-1 |
| 5.2. | Saran..... | V-1 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------|
| Gambar 2. 1 Pengukuran Suhu Udara. | II-2 |
| Gambar 2. 2 Air Conditioner. | II-3 |
| Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Air Conditioner. | II-5 |
| Gambar 2. 4 Kondensor. | II-6 |
| Gambar 2. 5 Kompresor. | II-7 |
| Gambar 2. 6 Evaporator Kering. | II-8 |
| Gambar 2. 7 Evaporator Setengah Basah. | II-9 |
| Gambar 2. 8 Evaporator Basah. | II-9 |
| Gambar 2. 9 Pipa Kapiler. | II-9 |
| Gambar 2. 10 Strainer. | II-10 |
| Gambar 2. 11 Fan Outdoor. | II-10 |
| Gambar 2. 12 Blower Indoor. | II-11 |
| Gambar 2. 13 Accumulator. | II-11 |
| Gambar 2. 14 Refrigerant. | II-12 |
| Gambar 2. 15 Thermistor. | II-13 |
| Gambar 2. 16 Rangkaian Listrik AC dan PCB Kontrol. | II-13 |
| Gambar 2. 17 Kapasitor. | II-14 |
| Gambar 2. 18 Overload. | II-14 |
| Gambar 2. 19 Termometer Infrared. | II-15 |
| Gambar 2. 20 Tang Ampere. | II-15 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian. | III-3 |
| Gambar 4. 1 Layout Villa The Royal Santrian. | IV-1 |
| Gambar 4. 2 Outdoor dan Indoor AC Split Duct. | IV-3 |
| Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Daya AC. | IV-7 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|------|
| Tabel 4. 1 Tabel Pembebanan Villa The Royal Santrian | IV-2 |
| Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan pada Suhu 16°C -25°C pada Suhu Ruang 27°C | IV-4 |
| Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Arus Line, Tegangan Line dan Daya pada Temperatur AC 16°C- 25°C pada Suhu Ruang 27°C. | IV-5 |
| Tabel 4. 4 Tabel Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan pada Suhu 16°C -25°C pada Suhu Ruang 29°C. | IV-6 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. <i>Outdoor AC Split</i> Dak 5 PK | L-1 |
| Lampiran 2. Pengecekan Suhu Ruangan..... | L-2 |
| Lampiran 3. Pengukuran Arus dan Tegangan AC. | L-3 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara umum *Air Conditioner* adalah sebuah alat elektronik yang digunakan untuk menstabilkan suhu atau kelembaban ruangan, *Air Conditioner* juga sering disebut dengan pendingin udara karena sering digunakan untuk menyejukan ruangan. Karena *Air Conditioner* ini sebuah alat elektronik tentunya dimana terdapat komponen – komponen elektronik yang penting didalamnya sehingga *Air Conditioner* dapat bekerja sebagai mana mestinya. Bangunan – bangunan yang memiliki beban pendinginan yang besar serta waktu operasi pemakaian pengkondisi udara hampir sama umumnya menggunakan sistem pengkondisi udara sentral. Hal ini karena pertimbangan biaya operasional serta perawatan lebih murah dan mudah.

Hampir 70 – 80% energi yang ada di sebuah gedung digunakan untuk sistem pengkondisi udara. Sehingga dapat diprediksikan bahwa biaya pemakaian listrik sangat tinggi, sesuai dengan kenaikan beban pendinginannya. Pengeluaran biaya energi listrik makin besar pada jam-jam puncak (night time) karena pada jam-jam tersebut tarif listrik lebih tinggi daripada tarif listrik jam- jam biasa (day time).

Di industri perhotelan/villa sendiri penggunaan *Air Conditioner* ini memiliki intensitas yang sangat tinggi, atau hampir setiap harinya menggunakan *Air Conditioner* terutama untuk The Royal Santrian Villas yang merupakan tempat untuk melakukan analisa ini. Di villa ini terdapat total 22 ruangan villa berukuran 20 x 15 meter yang terdapat pendingin udara berukuran 5 PK. Pengaturan suhu yang sesuai sangat dianjurkan untuk mengurangi konsumsi daya listrik yang dibutuhkan oleh pendingin udara. Maka dari itu berdasarkan latar belakang diatas, penyusun tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pengaturan suhu terhadap konsumsi daya listrik.

1.2. Rumusan Masalah dan Batasan Masalah

1.2.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, ada beberapa permasalahan yang dapat diamati sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pengaturan suhu terhadap konsumsi daya listrik?
2. Pada temperatur berapa penyerapan daya listrik yang paling kecil?

1.2.2. Batasan Masalah

Berkaitan dengan perumusan masalah diatas untuk menghindari meluasnya pembahasan diluar permasalahan maka penulis akan membatasi permasalahan yang penulis angkat. Batasan-batasan tersebut adalah :

1. Penelitian dilakukan di salah satu ruangan villa The Royal Santrian Villas.
2. Suhu maksimal yang diteliti adalah 25° C dan suhu minimal yang diteliti adalah 16° C.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh suhu terhadap konsumsi daya listrik..
2. Mengetahui suhu optimal untuk konsumsi daya listrik yang tidak terlalu tinggi.

1.4. Manfaat Penulisan

Maanfaat yang diharapkan penulis dari penyusunan proposal tugas akhir ini, adalah :

1. Dapat mengurangi pengeluaran biaya penggunaan energi listrik dalam operasional Villa The Royal Santrian.
2. Sebagai acuan untuk mengatur temperatur *Air Conditioner* di villa yang dapat memberikan suhu ruangan yang nyaman dan menghemat konsumsi daya listrik.

1.5. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat yang dibahas dalam Pengaturan Suhu *Air Conditioner* terhadap Konsumsi Energi Listrik.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bagian ini berisi teori dan penjelasan yang ada hubungannya dengan Pengaturan Suhu Air Conditioner terhadap Konsumsi Energi Listrik.

BAB III METODOLOGI

Berisi langkah demi langkah (*step by step*), metodologi yang digunakan dalam Pengaturan Suhu Air Conditioner terhadap Konsumsi Energi Listrik.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan dicantumkan pada bab ini serta dianalisis serta dibahas.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan serta saran – saran yang menyempurnakan tugas akhir ini.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari analisa penelitian mengenai pengaruh pengaturan suhu terhadap konsumsi daya listrik, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Suhu yang diatur pada AC sangat berpengaruh terhadap penyerapan daya listrik. Semakin rendah *setting* suhu pada AC, semakin tinggi daya yang dikonsumsi, itu dikarenakan jika mengatur suhu AC diposisi rendah, kinerja AC untuk menstabilkan suhu ruangan akan berat dan memerlukan waktu yang banyak untuk menstabilkan suhu ruangan.
2. Penyerapan daya listrik yang paling kecil adalah saat suhu dalam ruangan menyentuh suhu optimal antara 22°C - 24°C.

5.2. Saran

1. Saat pengoperasian *Air Conditioner*, hindari memakai temperature 16°C - 19°C, karena pada temperatur tersebut daya listrik yang dikonsumsi sangat tinggi dan hasilnya kadang tidak sesuai seperti yang diatur pada remote.
2. Atur suhu AC sekitar 20°C - 23°C untuk mencapai suhu yang nyaman, AC tidak akan bekerja terlalu berat dan penyerapan daya listrik tidak terlalu tinggi.
3. Menanam tanaman di area luar ruangan juga dapat menurunkan suhu dalam ruangan tersebut dan AC tidak akan bekerja terlalu berat saat akan menstabilkan suhu ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Christian F Ginting dan Kurnia Brahmana. (2011) “Perancangan Inkubator Bayi Dengan Pengaturan Suhu Dan Kelembaban Berbasis Mikrokontroler Atmega8535”. *Jurnal Fakultas MIPA*, volume : 1, No.1,
- [2] Agus Suryanto dan Samiyono. (2011) “ Implementasi Model Analisis Perbaikan Faktor Daya Listrik Rumah Tangga dengan Simulasi Perangkat Lunak”. *Jurnal Kompetensi Teknik*, volume : 3, No.1,
- [3] Handoko, (2011) *Room Air Conditioning*
- [4] Anderson, Edwin P. (1975) *Audeks, Refrigeration and Airconditioning Guide-I*, Bombay : D.B. Taraporvala Sons & Co. Private Ltd.