

PROYEK AKHIR

**KAJIAN KONSUMSI ENERGI DENGAN PENAMBAHAN
HEATER PADA SIMULASI KOLAM RENANG AIR HANGAT
BERDASARKAN VARIASI BUKAAN KATUP POMPA**



Oleh:
I KADEK PANDE ADI DARMAWAN

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

PROYEK AKHIR

**KAJIAN KONSUMSI ENERGI DENGAN PENAMBAHAN
HEATER PADA SIMULASI KOLAM RENANG AIR HANGAT
BERDASARKAN VARIASI BUKAAN KATUP POMPA**



Oleh:
I KADEK PANDE ADI DARMAWAN

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN KONSUMSI ENERGI DENGAN PENAMBAHAN
HEATER PADA SIMULASI KOLAM RENANG AIR HANGAT
BERDASARKAN VARIASI BUKAAN KATUP POMPA**

Oleh:

I KADEK PANDE ADI DARMAWAN
NIM:2115223002

Diajukan sebagai prasyarat dalam menyelesaikan Proyek Akhir
Program Studi D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Ir. I Nyoman Gede Baliarta, MT
NIP: 196509301992031002

Pembimbing II



I Dewe Made Susila, ST.MT
NIP: 195908311988111001

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, Merg
NIP: 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

**KAJIAN KONSUMSI ENERGI DENGAN PENAMBAHAN
HEATER PADA SIMULASI KOLAM RENANG AIR HANGAT
BERDASARKAN VARIASI BUKAAN KATUP POMPA**

Oleh:

I KADEK PANDE ADI DARMAWAN

NIM: 2115223002

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal: **23-8-2024**

Tim Penguji

Tanda Tangan

Tim Penguji I : I Wayan Temaja, ST.MT

NIP. :196810221998031001



Tim Penguji II :Dr.Eng. I G. A. Bagus Wirajati, ST.,M.E.ng

NIP. :19710415199931002



Tim Penguji III : Dr. I Made Suarta,MT

NIP. :196606211992031003



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Kadek Pande Adi Darmawan

NIM : 2115223002

Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara

Judul Proyek Akhir : Kajian Konsumsi Energi Dengan Penambahan *Heater* Pada simulasi kolam renang Air Hangat Berdasarkan Variasi Buka-an Katup Pompa

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan Perundang-undang yang berlaku.

Badung 8 Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan



i Kadek Pande Adi Darmawan

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara.
5. Bapak Ir. I Nyoman Gede Baliarta, M.T., selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. I Dewe Made Susila, ST.MT selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk saudara tercinta I Made Galih Primantara yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat 6 B TPTU angkatan 2022 terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu membeikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini.
12. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Buku Proyek Akhir ini yang tidak bisa penulis

sebutkan satu persatu Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 8 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, elongated shape on the left and a more complex, vertical structure on the right.

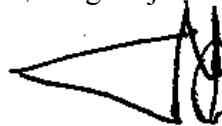
I Kadek Pande Adi Darmawan

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji dan syukur kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas anugerahnya dalam menyelesaikan proposal proyek akhir ini pada tepat waktu. Proposal proyek akhir ini merupakan prasyarat dalam menyelesaikan proyek akhir di Program Studi D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali. Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Penulis sangat berharap proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca pada umumnya dan segenap civitas akademika Politeknik Negeri Bali pada khususnya. Walaupun demikian, penulis menyadari bahwa proyek akhir ini belum sempurna sehingga kritik dan saran sangat diharapkan untuk penyempurnaan proyek akhir yang akan dilaksanakan.

Badung 19 januari 2024



I Kadek Pande Adi Darmawan

DAFTAR ISI

PROPOSAL PROYEK AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xivi
BAB1	1
PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan proyek akhir	2
1.4.1 Tujuan umum.....	2
1.4.2 Tujuan khusus	2
1.5 Manfaat proyek akhir	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Kolam Renang Air Hangat.....	4
2.2 Jenis-jenis kolam renang.....	4
2.3 Komponen – komponen Kolam Renang Air Hangat	7
2.4 Jenis-jenis sirkulasi kolam renang	11
2.4.1 Sistim Sirkulasi <i>Over Flow</i>	11
2.4.2 Sistim Kolam Renang <i>Skimer</i>	11
2.4.3 Sisitem Sirkulasi <i>Semi Over Flow</i>	11

2.5 Konsumsi Energi Listrik	12
BAB III	13
METODE PELAKSANAAN.....	13
3.1 Sirkulasi Air Simulasi Kolam Renang Air Hangat.....	13
3.2 Tahapan Pelaksanaan	17
3.3 Peralatan dan Bahan.....	18
3.4 Alat Ukur.....	18
3.5 Metode Pelaksanaan Proyek Akhir	20
3.6 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan	20
BAB IV	22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil Pengujian Kolam Renang Air Hangat.....	22
4.1.1 Proses Pemasangan <i>Safety Valve</i>	22
4.1.2 Uji Coba Yang Dilakukan Setelah Proses Pemasangan <i>Safety Valve</i> ..	22
4.2 Posisi Penempatan Alat Ukur.....	24
4.2.1 Tang <i>Ampere</i>	24
4.2.2 Tang <i>Ampere</i>	24
4.2.3 <i>Thermometer</i>	25
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian	25
4.3.1 Pembahasan Perbandingan Grafik	25
4.3.2 Pembahasan Grafik Hasil Pengujian Energi Listrik.....	26
4.3.3 Pembahasan Grafik Hasil Pengujian Energi Listrik.....	28
BAB V.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 2 Waktu Pelaksanaan	21
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian.....	23
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian.....	23
Tabel 4. 3 Tabel konsumsi energi	29
Tabel 4. 4 Tabel konsumsi energi	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kolam Renang <i>Overflow</i>	4
Gambar 2. 2 Kolam Renang <i>Indor</i>	5
Gambar 2. 3 Kolam Renang <i>Lap Pool</i>	5
Gambar 2. 4 Kolam Renang <i>Private Pool</i>	6
Gambar 2. 5 Kolam Renang <i>Free Form</i>	6
Gambar 2. 6 Pompa <i>Hayward</i>	7
Gambar 2. 7 <i>Sand filter</i>	8
Gambar 2. 8 <i>Heater Elektrik</i>	8
Gambar 2. 9 <i>Ball Valve</i>	9
Gambar 2. 10 <i>Skimer Box</i>	9
Gambar 2. 11 <i>Main Drain</i>	10
Gambar 2. 12 Kolam	10
Gambar 3. 1 Sirkulasi Air Simulasi Kolam Renang Air Hangat	13
Gambar 3. 2 mode <i>filter</i>	14
Gambar 3. 3 mode <i>backwash</i>	14
Gambar 3. 4 mode <i>rinse</i>	15
Gambar 3. 5 mode <i>waste</i>	15
Gambar 3. 6 mode <i>Recirculate</i>	16
Gambar 3. 7 mode <i>closed</i>	16
Gambar 3. 8 Tahapan Pelaksanaan	17
Gambar 3. 9 <i>Thermometer</i>	18
Gambar 3. 10 <i>Avo Meter</i>	19
Gambar 3. 11 Tang <i>Ampere</i>	19
Gambar 4.1 Proses Pemasangan <i>Safety Valve</i>	22
Gambar 4.2 Tang <i>Ampere</i>	24
Gambar 4.3 Tang <i>Ampere</i>	24
Gambar 4.4 <i>Thermometer</i>	25
Gambar 4.5 Grafik Temperatur Terhadap waktu	25

Gambar 4.6 Grafik Temperatur Terhadap waktu	26
Gambar 4.7 Grafik Konsumsi Energi Terhadap waktu.....	26
Gambar 4.8 Grafik Konsumsi Energi Terhadap waktu.....	27

ABSTRAK

Salah satu fasilitas yang sangat diunggulkan untuk kenyamanan wisatawan salah satunya adalah kolam renang. Kolam renang tersebut bisa saja terdiri dari kolam renang besar (*public pool*) dan kolam renang yang ukuran kecil (*privat pool*). Untuk menanggapi keprihatinan terkait konsumsi energi yang tinggi pada kolam renang air hangat.

Penelitian ini bertujuan untuk pengujian data seperti konsumsi energi pada sirkulasi kolam renang air hangat dengan penambahan heater dan penambahan *safety valve*, ada beberapa proses yang di lakukan setelah proses pemasangan *safety valve*. Pengecekan kelistrikan, pengecekan bak kolam, pengecekan pemipaan dan lain lain.

Hasil dari penelitian pada pengujian alat kolam renang air hangat dari pengujian pertama mendapatkan hasil pengujian bukaan katup *filter* yang di dapat nilai konsumsi energi dengan pengambilan data di 10 menit selama 1 jam mengabiskan energi sebesar 6,7 kwh. Dan bukaan katup *recirculate* mendapatkan hasil sebesar 5,6 kwh.

Kata kunci : Kolam renang, energi listrik, konsumsi energi, katup filter, suhu kolam

ABSTRACT

One of the facilities that is highly favored for the comfort of tourists is a swimming pool. The swimming pool may consist of a large swimming pool (public pool) and a small swimming pool (private pool). To address concerns regarding high energy consumption in heated swimming pools.

This research aims to test data such as energy consumption in circulating warm water swimming pools with the addition of a heater and the addition of a safety valve. There are several processes that are carried out after the safety valve installation process. Electrical checks, pool tub checks, plumbing checks and so on.

The results of the research on testing the warm water swimming pool equipment from the first test were the results of the filter valve opening test which obtained energy consumption values by taking data in 10 minutes for 1 hour which consumed 6,7 kwh of energy. And opening the recirculate valve gets a result of 5,6 kwh.

Key words: *Swimming pool, electrical energy, energy consumption, filter valve, pool temperature*



POLITEKNIK NEGERI BALI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Bali adalah pusat pariwisata Indonesia bahkan sudah dikenal dunia, setiap tahunnya Pulau Bali dikunjungi oleh wisatawan lokal maupun mancanegara. Karena Pulau Bali menjadi destinasi wisata di Indonesia bahkan dunia, hotel – hotel berbintangpun banyak ada di Bali. Salah satu fasilitas yang sangat diunggulkan untuk kenyamanan wisatawan salah satunya adalah kolam renang. Kolam renang tersebut bisa saja terdiri dari kolam renang besar (*public pool*) dan kolam renang yang ukuran kecil (*privat pool*). Dan untuk saat ini kolam renang juga sudah ada yang memakai air hangat, jadi untuk para tamu hotel bisa memilih kolam air biasa atau air hangat.

Untuk menanggapi keprihatinan terkait konsumsi energi yang tinggi pada kolam renang air hangat. Masyarakat dan industri menghadapi permasalahan terkait tidak efisiennya penggunaan energi dalam operasional kolam renang yang dapat meningkatkan biaya dan dampak untuk lingkungan. Permasalahan yang mungkin muncul melibatkan pemakaian energi berlebih untuk mempertahankan suhu air hangat dan kurangnya efisiensi filtrasi. Solusi yang dapat di terapan dalam peningkatan sistem pemanas dengan pemanfaatan heater yang lebih efisien dan optimalisasi penggunaan katub sand *filter* untuk mengurangi kehilangan panas serta meningkatkan kualitas penyaringan.

Untuk mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan seperti diatas, tentu saja perlu pengetahuan dan bahan – bahan untuk menjaga efisiensi operasional kolam renang air hangat yang dapat mengurangi biaya dan dampak untuk lingkungan. Pengetahuan disini berupa bagaimana persyaratan untuk standar air kolam, yang tentu saja berbeda dengan persyaratan standar minum ataupun standar untuk air *boiler*. Begitu juga bagaimana sebenarnya sistem sirkulasi air kolam tersebut dan peralatan apa saja yang diperlukan untuk menunjang sistem sirkulasi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diharapkan dapat dipecahkan melalui penelitian pada simulasi ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana Sirkulasi kolam renang air hangat
2. Bagaimana konsumsi energi pada simulasi kolam renang air hangat

1.3 Batasan Masalah

Didalam batasan pembuatan penelitian tugas akhir ini penulis hanya membahas tentang :

Bagaimana Kajian konsumsi energi dengan penambahan heater pada simulasi kolam renang dengan variasi bukaan katup *sand filter*

1.4 Tujuan proyek akhir

Tujuan proyek akhir terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan umum

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui Sirkulasi kolam renang air hangat
2. Untuk dapat mengetahui konsumsi energi pada simulasi kolam renang air hangat berdasarkan posisi katup pompa

1.5 Manfaat proyek akhir

Adapun manfaat dari hasil pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis

Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu – ilmu yang di dapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali baik secara teori maupun praktek, selain itu merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai sarana Pendidikan atau ilmu pengetahuan di kemudian hari dan sebagai salah satu pertimbangan untuk dapat di kembangkan lebih lanjut dan sebagai alat praktek untuk mahasiswa.

3. Bagi masyarakat

Sebagai pengetahuan Sistem Kolam Renang Air Hangat dan bagaimana kajian konsumsi energi dengan penambahan *heater* pada simulasi kolam renang dengan variasi bukaan katub pompa

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang di dapat kesimpulan bahwa:

1. Sirkulasi kolam renang air hangat mempunyai beberapa komponen yaitu, pompa, *Sand filter*, *Heater*, dan saluran pipa Pertama, pompa mengambil air dari kolam renang dan mendorongnya melalui sistem pipa ke *Sand filter* untuk membersihkannya dari kotoran dan partikel lainnya. Setelah melewati *Sand filter*, air yang sudah bersih kemudian dialirkan ke *Heater*, di mana air dipanaskan sesuai suhu yang diatur. Setelah dipanaskan, air yang hangat dikembalikan ke kolam renang melalui saluran pipa dan menciptakan sirkulasi yang terus-menerus
2. Berdasarkan hasil pengujian bukaan katup *filter* yang di dapat nilai konsumsi energi dengan pengambilan data di 10 menit selama 1 jam mengabdikan energi sebesar 6,7 kwh.dan bukaan recirculate mendapatkan sebesar 5,6 kwh

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas penulis memiliki sedikit saran yang perlu di pastikan yaitu sebagai berikut:

1. Dalam pengujian ini di harapkan mahasiswa untuk teliti dan fokus dalam pengambilan data. Pastikan semua komponen berfungsi supaya data bisa di dapatkan.
2. Saran untuk mengembangkan alat atau pemahaman sistem sirkulasi kolam renang air hangat ini. Utamakan keselamatan dan kesehatan bekerja baik untuk kita maupun rekan kerja atau lingkungan agar dalam kondisi baik dan sehat dalam bekerja

DAFTAR PUSTAKA

- Bali. (2018). jenis hetaer kolam renang yang perlu anda ketahui.
<https://kolambali.com/jenis-heater-kolam-renang/>.
- Contromatic. (2023). Mengenal Ball Valve, Fungsi Dan Kelebihannya.
<https://www.contromatic.co.id/valves/apa-itu-ball-valve/>.
- Danang. (2016). 6 fungsi kolam renang yang harus anda tahu.
<https://www.dimultipool.com/blog/fungsi-kolam-renang/>.
- Rofiq. (2022). Main Drain Kolam Renang; 3 Fungsi Dan Sistem Instalasinya.
<https://narmadi.com/id/main-drain-kolam-renang/>.
- Yunra. (2022). Skimmer Box Kolam Renang Hayward.
<https://yunrapool.com/product/skimmer-box-hayward/>.