

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DALAM RUANGAN
TERHADAP PERBEDAAN VARIASI GELOMBANG ATAP
(CORRUGATED SHEET) YANG TERPANCAR CAHAYA MATAHARI
SECARA LANGSUNG**



S K R I P S I

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang**

Disusun :

M. BAYU SANTOSO

1802220077

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2022**

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DALAM RUANGAN
TERHADAP PERBEDAAN VARIASI GELOMBANG ATAP
(CORRUGATED SHEET) YANG TERPANCAR CAHAYA MATAHARI
SECARA LANGSUNG

Disusun:


M. BAYU SANTOSO
1802220077

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui
Oleh :

Ketua Program Studi
Teknik Mesin FT-UTP


Ir. H. M. Lazim, MT

Dosen Pembimbing I,


Ir. Muh. Amin Fauzie Hb, MT

Dosen Pembimbing II,


Ir. Hermanto Ali, MT

Disahkan Oleh:
Dekan



Ir. Zulkachain Fathoni, MT, MM

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH TEMPERATUR DALAM RUANGAN
TERHADAP PERBEDAAN VARIASI GELOMBANG ATAP
(CORRUGATED SHEET) YANG TERPANCAR CAHAYA MATAHARI
SECARA LANGSUNG**

Disusun :

M. Bayu Santoso

1802220077

**Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sidang Sarjana
Pada Tanggal Oktober 2022**

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

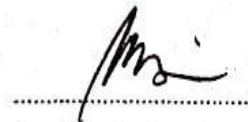
1. Ketua Tim Penguji

Ir. Abdul Muin, MT



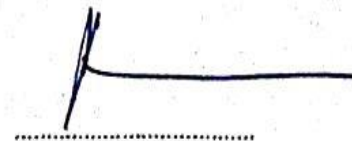
2. Penguji 1

Ir. H. M. Lazim, MT



3. Penguji 2

Ir. H. Suhardan MD,MS., Met. IP



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Bayu Santoso

NIM : 1802220077

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Analisa Pengaruh Temperatur Dalam Ruangan Terhadap Perbedaan Variasi Gelombang Atap (*Corrugated Sheet*) Yang Terpancar Cahaya Matahari Secara Langsung** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, September 2022

Yang membuat pernyataan,



M. Bayu Santoso
NIM. 1802220077

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. BAYU SANTOSO
NIM : 1802220077
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya salama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, Oktober 2022

Yang menyatakan,



M. BAYU SANTOSO
NIM. 1802220077

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. BAYU SANTOSO
NIP : 1802220077
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :
Analisa Pengaruh Temperatur Dalam Ruangan Terhadap Perbedaan Variasi Gelombang Atap
(*Corrugated Sheet*) Yang Terpancar Cahaya Matahari Secara Langsung

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernytaan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, Oktober 2022



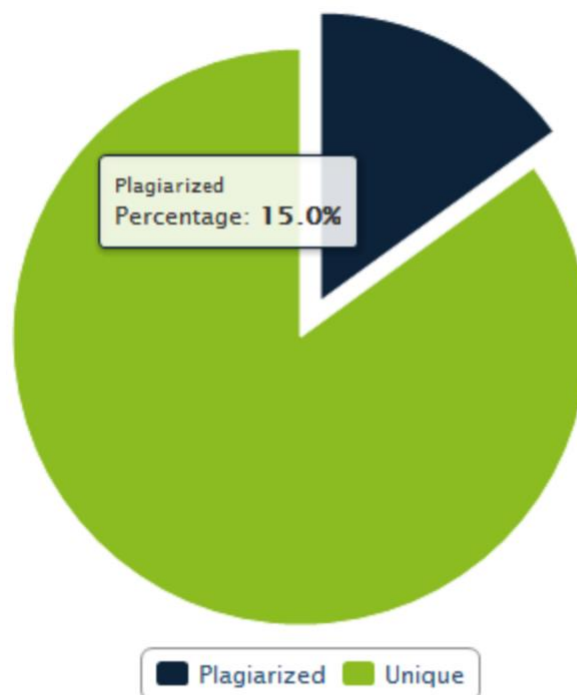
M. BAYU SANTOSO
NIM. 1802220077

Lampiran :
Print Out Hasil Plagiat Checker



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Kamis, Oktober 06, 2022
Words	959 Plagiarized Words / Total 6272 Words
Sources	More than 64 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 15%

Date: Kamis, Oktober 06, 2022

Statistics: 959 words Plagiarized / 6272 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang Seiring perkembangan zaman, genteng berbahan baku tanah liat merupakan atap rumah yang sudah dipakai sejak zaman dahulu. Di Indonesia genteng berbahan baku tanah liat ada sebelum abad 20, konon sejak munculnya ide pembuatan genteng berasal dari penjajah Belanda. Meski Masyarakat Indonesia waktu itu sudah memproduksi barang dari tanah liat urusannya dengan kebutuhan rumah tangga. Kerajinan gerabah yang diproduksi diantaranya, gentong, cobek, tungku, jambangan dan lain-lain. (Lit. 1, hal: 1)

Atap seng dibuat dari lembaran baja tipis yang diberi lapisan zinc secara elektrolisa. Tujuannya untuk membuatnya menjadi tahan karat. Jadi, kata seng berasal dari bahan pelapisnya. Jenis ini akan bertahan selama lapisan zinc ini belum hilang, yang terjadi sekitar tahun ke-30-an. Setelah itu, atap akan mulai bocor apabila ada bagian yang terserang karat. (Lit. 2, hal: 22) Namun sekarang keadaan sudah sangat berubah, begitu banyak pilihan teknologi yang dapat digunakan, baik cara pengerjaan maupun bahan yang akan digunakan, tentu saja dengan segala macam kekurangan dan kelebihannya.

Salah satunya adalah penutup atap dengan jenis bahan alkan. Berdasarkan survey yang penulis lakukan, atap alkan tidak bisa dibeli dengan mudah, untuk membeli pun dengan memesan terlebih dahulu (Inden). 2 Tentunya hal ini membuat mahalnya harga dari atap alkan tersebut. (Lit. 3, hal: 18) Dengan adanya masalah tersebut, maka penulis ingin melakukan penelian judul sa emper Dalam Thadap Perbedaan Variasi Gelombang Atap (Corrugated Sheet) Yang Terpancar Cahaya arSa agardapat pemihan atap rumah yang baik dan sederhana namun memiliki nilai pengetahuan dalam perpindahan panas yang terjadiantara atap variasi gelombang banyak (abadi alkan) atau atap variasi gelombang tunggal alkan. 1.2.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- *Ikhtiar adalah suatu perbuatan yang baik dalam menginginkan sesuatu. Asalkan tetap semangat dan berusaha dalam menggapainya.*
- *Berakit-rakit ke hulu, berenang-berenang ke tepian.
Bersakit-sakit dahulu, bersenang-senang kemudian.*

Kasih Sayang Kupersembahkan Kepada :

- *Nenekku tersayang*
- *Kedua orang tua yang tercinta*
- *kedua saudara kandungku*

- *Dosen dan Guru-guruku*
- *Sahabat serta teman-temanku*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Strata 1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan yang disebabkan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Untuk itu kiranya pembaca dapat memaklumi serta dapat memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan tugas – tugas penulis dimasa yang akan datang. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu. Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Ir. Muh. Amin Fauzi Hb, MT. sebagai Pembimbing I.
4. Bapak Ir. Hermanto Ali, MT. sebagai Pembimbing II.
5. Bapak Ir. H. M. Lazim, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
6. Bapak Martin Luther King, ST, MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

7. Seluruh Staf Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang yang tidak bisa disebut satu persatu.
8. Serta teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, September 2022

Penulis,

M. Bayu Santoso

1802220077

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB.I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat.....	3

BAB.II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Atap Rumah	4
2.2. Pengertian Perpindahan Panas	4
2.3. Perpindahan Kalor Secara Konduksi	5
2.4. Perpindahan Kalor Secara Radiasi	9

Halaman

2.5. Perpindahan Kalor Secara Konveksi	10
2.6. Energi Matahari	11
2.7. Jenis Bentuk Atap Yang Digunakan	11
2.7.1 Atap Variasi Gelombang Bnnyak/abadi Alkan	12
2.7.2. Atap Variasi Gelombang Tunggal Alkan	13

BAB.III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.1.1. Tempat Penelitian	15
3.1.2. Waktu Penelitian	15
3.2. Metode Penelitian	15
3.3. Peralatan dan Bahan	16
3.3.1. Peralatan yang digunakan	16
3.3.2. Bahan	17
3.4. Alat Ukur yang digunakan	22
3.5. Prosedur Pengujian	23
3.6. Diagram Alir	24

BAB.IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA

4.1. Data Hasil Pengujian	25
4.2. Analisa Hasil Pengujian Atap Variasi Gelombang Banyak (Abadi Alkan)	33
4.3. Analisa Hasil Pengujian Atap Variasi Gelombang Tunggal	39
4.4. Analisa Hasil Perbandingan Nilai Laju Perpindahan Panas Antara Atap Variasi Gelombang Banyak (Abadi Alkan) dengan Atap Variasi Gelombang Tunggal.....	41

BAB.V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42

DAFTAR PUSTAKA	43
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	44
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
2.1. Perpindahan Panas Konduksi.....	9
2.2. Perpindahan Panas Konduksi Pada Lapisan Bahan	10
2.3. Perpindahan Panas Radiasi	11
2.4. Perpindahan Panas Konveks	12
3.1. Alat Pengujian.....	20
3.2. Tampak samping Ruangan Uji.....	21
3.3. Tampak Atas Ruangan Uji.....	21
3.4. Tampak Depan Ruangan Uji Tanpa Dinding.....	22
3.5. Tampak Belakang Ruangan Uji Tanpa Dinding.....	22
3.6. Contoh Sketsa Alat Uji	23
3.7. Diagram Alir Penelitian	25

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
2.1. Perbedaan Nilai Konduktivitas dari beberapa bahan	10
2.2. Perbedaan Nilai Koefisien panas dari beberapa bahan	13
4.1. Data Pengujian Temperatur Dengan Atap Variasi Gelombang Banyak (abadi Alkan)	25
4.2. Data Pengujian Temperatur Dengan Atap Variasi Gelombang Tunggal Alkan	26
4.3. Contoh Data Interpolasi	27
4.4. Hasil Perhitungan Laju Perpindahan Panas Dengan Atap Variasi Gelombang Banyak (Abadi Alkan) Yang Terjadi Dalam Ruang Uji Selama Pengujian	31
4.5. Hasil Perhitungan Laju Perpindahan Panas Dengan Atap Variasi Gelombang Tunggal Yang Terjadi Dalam Ruang Uji Selama Pengujian	36
4.6. Nilai Perbandingan Keseluruhan Laju Perpindahan Panas Dan Temperatur Saat Pengujian	38

DAFTAR GRAFIK

Grafik :	Halaman
4.1. Grafik temperatur benda T_{in} vs Pengukuran waktu (jam) untuk pengujian dengan atap variasi gelombang banyak (abadi alkan).....	32
4.2. Grafik temperatur benda (T_{in}) vs Temperatur keluar (T_{out}).....	32
4.3. Grafik temperatur benda (T_{in}) vs Pengukuran waktu (jam) untuk pengujian dengan atap variasi gelombang tunggal alkan.....	38
4.4. Grafik temperatur benda (T_{in}) vs Temperatur keluar (T_{out}).....	38
4.5. Perbedaan Nilai Laju Perpindahan Panas Konveksi, Konduksi, dan Radiasi Variasi gelombang vs Variasi Tunggal Yang Masuk Ruangan Uji	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman
1. Gambar Alat Ukur (Alat pengukur waktu, Wire Thermocouple, Display Thermocouple)	43
2. Gambar Alat Pengujian	44
3. Gambar Bahan dan Bentuk Yang Diuji (Atap Variasi Gelombang Banyak (abadi alkan) dan Atap Variasi Gelombang Tunggal Alkan)	45
4. Gambar Display Thermocouple dan Flir Thermal Gun Saat Pengujian	46
5. Tabel A-15 Buku	47

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin maju di era modern saat ini, menciptakan bahan-bahan bangunan yang bersahabat dengan lingkungan dan kehidupan manusia bukanlah hal yang sulit. Misalnya bahan bangunan yang biasa dipakai untuk penutup bagian atas rumah ataupun atap ruangan, contohnya atap variasi gelombang. Dalam pengujian ini atap variasi gelombang berbahan alkan dengan variasi gelombang banyak (abadi alkan) diuji pengaruhnya terhadap laju perpindahan panas pada ruangan yang ada dibawahnya dengan membandingkan dengan atap berbahan sama yaitu alkan namun variasi gelombang berbentuk tunggal.

Adapun tujuan adanya penelitian ini, penulis ingin mengetahui atap variasi gelombang yang manakah diantara atap variasi gelombang banyak (abadi alkan) dan atap variasi gelombang berbentuk tunggal dengan bahan sama yaitu alkan yang mempunyai kemampuan lebih baik dalam menahan proses laju perpindahan panas pada sebuah ruangan.

Dari kedua bentuk variasi gelombang atap yang digunakan dalam penelitian ini, variasi gelombang yang paling baik dalam menghambat laju perpindahan panas adalah atap variasi gelombang berbentuk tunggal. Laju perpindahan panas pada atap variasi gelombang banyak (abadi alkan) $Q_h = 5,0664$ W, $Q_k = 26,13$ W, dan $Q_r = 48,43$ W dan atap variasi gelombang tunggal alkan $Q_h = 4,6761$ W, $Q_k = 20,58$ W, dan $Q_r = 56,12$ W.

Kata Kunci : Perpindahan Panas dan Atap Variasi Gelombang Alkan.

ABSTRACT

The development of increasingly advanced technology in today's modern era, creating building materials that are friendly to the environment and human life is not a difficult thing. For example, building materials commonly used to cover the top of the house or the roof of the room, for example, the roof of the wave variation. In this test, the wave variation roof made of alkane with multiple/perpetual wave variations was tested for its effect on the rate of heat transfer in the room below it by comparing it with a roof made of the same material, namely alkane but with a single wave variation.

As for the purpose of this research, the authors want to know which roof of the wave variation is between the multi-wave/perpetual variation roof and the single-shaped wave variation roof with the same material, namely alkane which has a better ability to withstand the heat transfer rate process in a room.

Of the two forms of roof wave variations used in this study, the best wave variation in inhibiting the rate of heat transfer is a single-shaped roof variation. The rate of heat transfer on the roof of the multi-wave variation/perpetual abadi $Q_h = 5,0664$ W, $Q_k = 26,13$ W, and $Q_r = 48,43$ W. And the roof of the alkane single-wave variation $Q_h = 4,6761$, $Q_k = 20,58$ W, and $Q_r = 56,12$ W.

Keywords: Heat Transfer and Alkan Wave Variation Roof.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, genteng berbahan baku tanah liat merupakan atap rumah yang sudah dipakai sejak zaman dahulu. Di Indonesia genteng berbahan baku tanah liat ada sebelum abad 20, konon sejak munculnya ide pembuatan genteng berasal dari penjajah Belanda. Meski Masyarakat Indonesia waktu itu sudah memproduksi barang dari tanah liat urusannya dengan kebutuhan rumah tangga. Kerajinan gerabah yang diproduksi diantaranya, genteng, cobek, tungku, jambangan dan lain-lain.

(Lit. 1, hal: 1)

Atap seng dibuat dari lembaran baja tipis yang diberi lapisan zinc secara elektrolisa. Tujuannya untuk membuatnya menjadi tahan karat. Jadi, kata seng berasal dari bahan pelapisnya. Jenis ini akan bertahan selama lapisan zinc ini belum hilang, yang terjadi sekitar tahun ke-30-an. Setelah itu, atap akan mulai bocor apabila ada bagian yang terserang karat. (Lit. 2,hal: 22)

Namun sekarang keadaan sudah sangat berubah, begitu banyak pilihan teknologi yang dapat digunakan, baik cara pengerjaan maupun bahan yang akan digunakan, tentu saja dengan segala macam kekurangan dan kelebihan. Salah satunya adalah penutup atap dengan jenis bahan alkan. Berdasarkan survey yang penulis lakukan, atap alkan tidak bisa dibeli dengan mudah, untuk membeli pun dengan memesan terlebih dahulu (Inden).

Tentunya hal ini membuat mahal nya harga dari atap alkan tersebut. (Lit. 3, hal: 18)

Dengan adanya masalah tersebut, maka penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Analisa Temperatur Dalam Ruangan Terhadap Perbedaan Variasi Gelombang Atap (*Corrugated Sheet*) Yang Terpancar Cahaya Matahari Secara Langsung” agar dapat mengetahui pemilihan bahan atap rumah yang baik dan sederhana namun memiliki nilai pengetahuan dalam perpindahan panas yang terjdiantara atap variasi gelombang banyak (abadi alkan) atau atap variasi gelombang tunggal alkan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian proses laju perpindahan panas pada sebuah ruangan dengan cara membuat sebuah simulasi ruangan. Pada ruangan box akan dipasang atap dengan menggunakan dua variasi bentuk yang berbeda yaitu atap variasi gelombang banyak (abadi alkan) dan atap variasi gelombang tunggal alkan. Untuk sumber udara panas menggunakan cahaya matahari secara langsung.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Desain perencanaan dengan perkiraan ukuran ruangan 1700 x 1300 x 1270 mm.

2. Pemilihan bahan dan alat pengukur temperatur serta pengujian dengan waktu yang telah ditentukan.
3. Atap yang diteliti adalah atap dengan kondisi yang baru dan berbahan sama.
4. Atap yang dipilih adalah atap gelombang tunggal alkan dan atap variasi gelombang banyak (abadi alkan).
5. Perhitungan perpindahan panas yang meliputi perhitungan perhitungan radiasi, konduksi, dan konveksi pada perkiraan sudut atap yang ditentukan.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan adanya penelitian ini, penulis ingin mengetahui bahan yang manakah diantara atap variasi gelombang banyak (abadi alkan) dan atap variasi tunggal alkan yang mempunyai kemampuan lebih baik dalam menahan proses laju perpindahan panas pada sebuah ruangan.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penulis dapat menambah ilmu pengetahuan tentang proses perpindahan panas yang terjadi dalam suatu ruangan dengan adanya atap variasi gelombang banyak (abadi alkan) dan atap variasi gelombang tunggal alkan.
2. Dibiidang pembangunan, pendidikan dan teknologi kedepannya diharapkan kita tidak salah dalam memilih bahan bangunan yang akan digunakan sebagai atap atau pelindung bagian atas pada sebuah ruangan sesuai dengan hasil penelitian dan kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

Ayie Eva Yuliana, 2013, *Strategi Pengembangan Industri Kecil Kerajinan Genteng Di Kabupaten Kebumen*, Penulis, Skripsi Program Sarjana Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.

Sunanto Gunawan, 2020, *Pembuatan Produk Atap Rumah Berbahan Lembaran Pelat Baja Galvanis Dengan Variasi Bentuk dan Tebal Pelat Menggunakan Mesin Pres Penekuk Pelat*, Penulis, Skripsi Program Sarjana Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Medan, Medan.

Riki Fitrah Ramdani, 2016, *Rancang Bangun Alat Pengerol Atap Dengan Jenis Bahan Alkan*, Penulis, Skripsi Program Sarjana Teknik Mesin Universitas Negeri Padang, Padang.

Pudjanarso dan Nursuhud, 2008, *Mesin Konversi Energi*, Penerbit, C.V ANDI OFFSET, Yogyakarta.

Hikam Muhammad, 2005, *EKSPERIMEN FISIKA DASAR UNTUK PERGURUAN TINGGI*, Penerbit, Fajar Interpratama offset, Kencana.

Bambang Murdaka dan Priyambodo, 2008, *Fisika Dasar untuk Mahasiswa Ilmu-Ilmu Eksakta dan Teknik*, Penerbit, C.V ANDI OFFSET, Yogyakarta.

Sumber:https://www.academia.edu/9388494/PENENTUAN_NILAI_EMISIVITAS_PADA_LEMPENG_ALUMIUNIUM#:~:text=Nilai%20emisivitas%20plat%20aluminium%20putih%20sebesar%200%2C0529
(Diakses pada 05 September 2022)

Sumber:<https://www.pengadaan.web.id/2022/05/kelebihan-dan-kekurangan-atap-alkan.html>
(Diakses pada 07 September 2022)