

**PERANCANGAN KOTAK PENDINGIN COCACOLA
KAPASITAS 4 KALENG**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada
Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**Muhammad Quddus Salam
1522110053**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

SKRIPSI

PERANCANGAN KOTAK PENDINGIN COCA COLA
KAPASITAS 4 KALENG

Oleh :

Muhammad Quddus Salam

NIM : 1522110053

Mengetahui, Diperiksa dan disetujui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Ir. H. Ali, MT

Dosen Pembimbing I


Ir. Hermanto Ali, MT

Dosen Pembimbing II


Ir. Madagaskar, MSc.

Disahkan Oleh


Dekan

Ir. H. Isahak Effendi, MT

PERANCANGAN KOTAK PENDINGIN COCACOLA
KAPASITAS 4 KALENG



Oleh:

Muhammad Qaddus Salam

NIM : 1522110053

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing:

Pembimbing I

Ir Hermanto Ali, MT

Tanggal :

Pembimbing II

Ir. Madagaskar, MSC

Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. M. H. Ali, MT

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : M. Quddus S
NPM : 1522110053
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi :

Perancangan Kotak Pendingin Cocacola Kapasitas 4 Kaleng

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Mesin UTP


Ir. H. M. Ab. MT

Palembang, 8 April 2020

Yang Menyatakan,



M. Quddus S

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : M. Qaddus S
NPM : 1522110053
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

Perancangan Kotak Pendingin Cocacola Kapasitas 4 Kaleng

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 8 April 2020
Yang Menyatakan,


M. Qaddus S

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinianti Palembang.

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : M. Qudus S
NPM : 1522110053
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinianti Palembang hak bebas Royalti Nonklusif (*non ekslusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Perancangan Kotak Pendingin Coecola Kapasitas 4 Kaleng

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinianti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama 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 8 April 2020


M. Qudus S



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 19%

Date: Rabu, Mei 06, 2020

Statistics: 1491 words Plagiarized / 8018 Total words

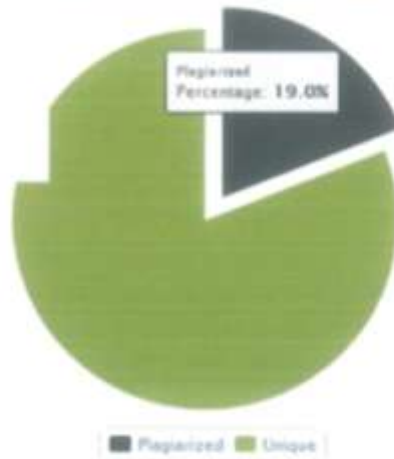
Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

PERANCANGAN KOTAK PENDINGIN COCACOLA KAPASITAS 4 KALENG / SKRIPSI
Diajukan Untuk Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada Program Studi
Teknik Mesin Oleh : Muhammad Quddus Salam 1522110053 FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG 2020 UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN SKRIPSI PERANCANGAN KOTAK
PENDINGIN COCA COLA KAPASITAS 4 KALENG Oleh : Muhammad Quddus Salam NIM :
1522110053 Mengetahui, Diperiksa dan disetujui Oleh : Ketua Program Studi Teknik
Mesin Dosen Pembimbing I Ir. H. Afi, MT Ir. Hermanto Afi, MT Dosen Pembimbing II Ir.
Madagaskar, MSc. Disahkan Oleh Dekan Ir. H.

Ishak Effendi, MT PERANCANGAN KOTAK PENDINGIN COCACOLA KAPASITAS 4
KALENG / Oleh: Muhammad Quddus Salam NIM : 1522110053 Telah disetujui oleh
Dosen Pembimbing: Pembimbing I Pembimbing II Ir Hermanto Afi, MT Ir. Madagaskar,
MSC Tanggal : _____ Tanggal : _____ Mengetahui, Ketua Program Studi Ir. M. H.
Afi, MT SKRIPSI PERANCANGAN KOTAK PENDINGIN COCACOLA KAPASITAS 4 KALENG
Disusun Oleh : Muhammad Quddus Salam NIM : 1522110053 Telah Diuji Dan
Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana Pada Tanggal 2020 Tim Penguji, Nama: Tanda
Tangan: Ketua Majelis penguji Sekretaris Majelis Penguji Anggota Majelis Penguji 1*
Anggota Majelis Penguji 2* Lembar pernyataan Keaslian Skripsi Saya yang bertanda
tangan di bawah ini : Nama : Muhammad Quddus Salam NIM : 1522110053 Menyatakan
dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul Perancangan Kotak Pendingin Cocacola
Kapasitas 4 Kaleng 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

gJarismCheckerX Summary Report



Date	Rabu, 04/ 06, 2020
Words	1491 Plagiarized Words / Total 8018 Words
Sources	More than 121 Sources Identified
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optimal Improvement.

Persembahan :

*Tulisan ini kupersembahkan untuk Ibu, Ayah, Nisa, Ojak, Nopal dan seluruh keluarga dekat,
Terimakasih saya ucapkan dengan tulus kepada keluarga yang telah banyak berkorban demi
selesainya tulisan ini khususnya kepada kedua Orang Tuaku. Dan rasa syukur yang begitu*

besar kepada

ALLAH SWT.

Motto :

Jangan mudah panik, tetaplah fokus dan konsisten pada tujuan awal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang tidak henti-hentinya diucapkan, karena atas rahmat dan hidayah-NYA skripsi ini dapat selesai dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun skripsi ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Skripsi yang berjudul “Perancangan Kotak Pendingin Cacacola Kapsitas 4 Kaleng” dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti Palembang. Meskipun penyusunan skripsi ini telah selesai, tetap disadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasanya. Oleh karena itu, sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, perkenalkanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Ishak Effendi, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Ali, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
4. Bapak Ir. Abdul Muin, MT., Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang

5. Bapak Ir. Hermanto Ali, MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak Ir. Madagaskur, MSc., selaku Dosen Pembimbing II yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Staff Dosen dan karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas TridinantiPalembang.
8. Orang tua dan keluarga dirumah
9. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam bentuk apapun selama masa kuliah dan dalam penyelesaian Skripsi ini.
10. Rekan-rekan kerja PT. NSCB Burlian yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, Maret 2020



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan Skripsi	iii
Lembar Pengesahan Penguji Skripsi	iv
Lembar Pernyataan Orisinilitas Skripsi.....	v
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	vi
Lembar Persembahan dab Motto.....	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar	xv
Abstrak	xvi
Abstrack.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Pendingin.....	5
2.1.1 Jenis dan Tipe Mesin Pendingin.....	5
2.2 Termoelektrik	7
2.2.1 Efek dalam Termoelektrik.....	10
2.2.2 Prinsip Kerja Termoelektrik.....	11
2.3 Mekanisme Perpindahan Panas	13
2.3.1 Perpindahan Panas Secara Konduksi	14
2.3.2 Perpindahan Panas Secara Konveksi.....	15
2.3.3 Perpindahan Panas Secara Radiasi	16
2.4 Rumus Rumus Perhitungan	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.4 Model Rancangan Kotak Pendingin.....	23
3.5 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	31
3.6 Prosedur Perakitan Alat.....	33
3.7 Cara Kerja Mesin Termoelektrik.....	37
3.8 Prosedur Pengujian Alat.....	37

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Kotak pendingin	39
4.2 Perhitungan	40

4.2.1 Q (lapisan dinding samping)	40
4.2.2 Q (lapisan dinding atas)	42
4.2.3 Q (lapisan dinding bawah)	43
4.2.4 Q (lapisan dinding belakang)	45
4.2.5 Q (lapisan dinding depan)	47
4.3 Hasil Perhitungan	49
4.4 Analisis dan Pembahasan	50

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Konduktivitas thermal bahan	20
Tabel 2.2 Koefisien perpindahan panas konveksi	20
Tabel 4.1 Hasil pengujian kotak pendingin.....	39
Tabel 4.2 Hasil perhitungan	49

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Elemen peltier.....	12
Gambar 2.2 Ilustrasi perpindahan panas	14
Gambar 2.3 Jaringan tahan panas pada kotak pendingin	17
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	21
Gambar 3.2 Kotak pendingin 3 dimensi.....	23
Gambar 3.3 Tampak depan kotak pendingin.....	23
Gambar 3.4 Tampak samping kotak pendingin.....	24
Gambar 3.5 Tampak atas kotak pendingin	23
Gambar 3.6 Tampak samping lapisan kotak pendingin	25
Gambar 3.7 Tampak depan lapisan kotak pendingin	27
Gambar 3.8 Mesin thermoelektrik.....	29
Gambar 3.9 Tampak depan mesin thermoelektrik	30
Gambar 3.10 Tampak Samping mesin thermoelektrik.....	30
Gambar 3.11 Tampak atas mesin thermoelektrik.....	31
Gambar 4.1 Grafik penurunan temperatur	40
Gambar 4.2 Grafik hasil perhitungan	42

ABSTRAK

Maksud dari penelitian ini adalah untuk merancang dan merakit kotak pendingin serta mengetahui dan menghitung laju perpindahan panas yang terjadi pada lapisan dinding kotak pendingin. Adapun metode penelitian yang dilakukan adalah metode studi literatur dan lapangan sehingga data yang didapatkan yaitu data primer dan sekunder. Pada pengujian ini komponen utama yang digunakan yaitu peltier sebagai pompa kalor pada ruang kotak pendingin. Peltier merupakan komponen termoelektrik yang bisa menggantikan fungsi refrigeran dengan memanfaatkan efek peltier. Efek Peltier merupakan proses pengonversian energi secara langsung yang diakibatkan perbedaan temperatur yang terjadi setelah diberikan tegangan listrik. Penurunan temperatur yang terjadi pada kotak pendingin disebabkan oleh perbedaan tahanan pada setiap lapisan dinding. Besar perpindahan panas yang terjadi pada kotak pendingin yaitu sebesar 8,5742 Watt. Dimana perpindahan panas yang paling besar terjadi di lapisan dinding atas yaitu sebesar 2,2442 Watt dan perpindahan panas yang paling kecil terjadi di lapisan dinding bawah yaitu sebesar 0,6710 Watt.

Kata kunci : Peltier, Perpindahan panas, Pendingin

ABSTRACT

The purpose of this study is to design and assemble cooling boxes and know and calculate the rate of heat transfer that is occurring on the layers of the cooling box. As for the research method undertaken are method of literature and field studies so that the data obtained are primary and secondary data. At this test the main component used as peltier pump in the cooler room, peltier was a thermoelectric component that even used refrigeration to address peltier effect. Peltier effect is a direct energy conditioning process that results as from temperature differential after electrostatic shock. An unprecedented drop in temperature. In cold, the result is a difference of prisoners on each layer of the wall. The enormous shift in heat that happens in a coolant box is 8,5742 Watts, where the largest heat displacement occurs in the upper wall layer. Which is 2.2442 watts. And the smallest heat displacement occurs in the lower wall layer, which is 0,6710 watts.

Keyword : Peltier, Heat transfer, Refrigeration

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem pendingin memiliki peran yang penting dalam kehidupan saat ini. Di Indonesia khususnya kota Palembang, hampir di setiap rumah dapat ditemui peralatan yang menggunakan sistem pendingin, pada rumah tangga terdapat beberapa bentuk sistem pendingin seperti AC, Freezer, Dispenser, Kipas angin dan Kulkas. Freezer dan kulkas memiliki fungsi untuk menyimpan berbagai jenis minuman, makanan, sayuran dan buah-buahan, agar lebih tahan lama dan tetap segar.

Kemajuan teknologi yang berkembang pesat di era modern ini, khususnya pada bidang elektronik, ditandai dengan berbagai peralatan yang diciptakan dan dapat dioperasikan secara otomatis serta ramah lingkungan khususnya pada sistem pendingin. Sebagian besar peralatan yang menggunakan sistem pendingin seperti kulkas menggunakan refrigeran sebagai media pendingin. Refrigeran merupakan suatu zat yang berfungsi sebagai pendingin dimana refrigeran akan menyerap panas dari udara yang melewati evaporator sehingga udara yang keluar menjadi dingin.

Refrigeran memiliki banyak keuntungan selain tidak merusak logam, kandungan unsur yang stabil dan zat ini juga mudah didapatkan. Akan tetapi refrigeran juga dapat menimbulkan kerugian, zat ini dapat merusak lapisan ozon yang dapat menimbulkan pemanasan global. Berdasarkan Asosiasi Penyalu

Refrigeran Ramah Lingkungan jumlah kenaikan refrigeran dalam kulkas selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kulkas sebagai sistem pendingin masih memiliki kelemahan, selain ancaman terhadap lingkungan karena terdapat zat yang merusak ozon, banyak menggunakan daya listrik serta ukuran yang cukup besar dan tidak praktis. Sedangkan barang yang lebih kecil dan memiliki fungsi yang sama serta ramah lingkungan banyak menarik minat masyarakat.

Peltier merupakan komponen termoelektrik yang bisa menggantikan fungsi refrigeran. Peltier memiliki karakteristik yang dapat mendinginkan tanpa merusak lingkungan dengan memanfaatkan efek Peltier. Efek Peltier merupakan proses pengonversian energi secara langsung yang diakibatkan perbedaan temperatur yang terjadi setelah diberikan tegangan listrik. Efek Peltier atau termoelektrik merupakan hubungan antara energi panas dan energi listrik yang terjadi pada titik temu antara dua jenis logam yang berbeda. Efek termoelektrik ini menyebabkan salah satu sisi komponen menjadi dingin dan sisi lainnya menjadi panas. Dengan karakteristik tersebut, komponen ini dapat dimanfaatkan sebagai pendingin atau pemanas.

Dari latar belakang di atas penulis tertarik untuk melakukan sebuah perancangan kotak pendingin cocacola kapasitas 4 kaleng dengan metode eksperimental.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang dapat dibahas diantaranya :

1. Apakah temperatur yang dihasilkan kotak pendingin bisa menyamai temperatur pada kulkas bagian tengah ?
2. Bagaimana merancang dan mendesain kotak pendingin cocacola kapasitas 4 kaleng ?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, adapun batasan masalah yang dibahas adalah sebagai berikut :

- 1 Untuk ruang pendingin $20,5 \times 17 \times 21$ cm.
- 2 Kapasitas ruang pendingin sebanyak 4 kaleng minuman 330 ml.
- 3 Perpindahan panas pada ruang kotak pendingin.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah memperoleh alat pendingin mini dengan kapasitas minuman 4 kaleng yang ramah lingkungan.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penulis dapat merancang dan mendesain kotak pendingin dengan kapasitas 4 kaleng minuman.

2. Penulis dapat mempelajari metode perpindahan energi pada teknologi termoelektrik.

DAFTAR PUSTAKA

Holman, J. P, 1984. “Perpindahan Kalor”. Erlangga : Jakarta.

Yunus A. Cengel, 2004. “Heat Transfer A Pratical Approach”. Second Edition In SI
Unit, Mc Graw HILL.

Wilbert F. Stoecker, 1982 “Refrigeration & Air Conditioning”. Second Edition, Mc
Graw HILL International Edition

Bahtiar, Yusuf, 2019. Ahli Pendingin. HV AcIndonesia : Bandung.

http://id.m.wikipedia.org/wiki/Generatir_Termoelektrik.