

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANGGANG SATE
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I WAYAN ODIK YOGA PRATAMA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANGGANG SATE
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I WAYAN ODIK YOGA PRATAMA

NIM : 1915213017

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMANGGANG SATE MENGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS

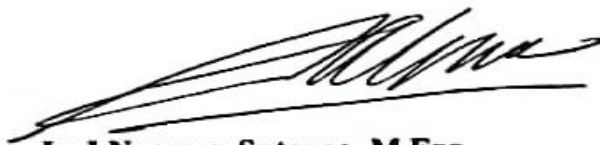
Oleh :

I WAYAN ODIK YOGA PRATAMA
NIM : 1915213017

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Buku Proyek Akhir
Program Studi D3 Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. I Nyoman Sutarna, M.Erg.
NIP. 198809262019031009

Pembimbing II



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMANGGANG SATE MENGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS

Oleh :

I WAYAN ODIK YOGA PRATAMA
NIM : 1915213017

Proyek Akhir ini telah di pertahankan di depan tim penguji dan di terima
untuk dapat dilanjutkan sebagai Buku Proyek Akhir Pada hari/tanggal :
24 Agustus 2022

Tim penguji

Penguji I : Dr.Ir. I Ketut Gde Juli Suarbawa, M.Erg.
NIP. : 196607111993031003

Penguji II : I Made Rajendra, S.T., M.Eng.
NIP. : 197108251995121001

Penguji III : Ida Ayu Anom Arsani, S.Si., M.Pd.
NIP. : 197008191998022001

Tanda Tangan


(.....)


(.....)


(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Wayan Odik Yoga Pratama

NIM : 1915213017

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Buku Proyek Akhir :

Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Menggunakan
Bahan Bakar Gas

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 24 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan.



I Wayan Odik Yoga Pratama

NIM : 1915213017

UCAPAN TERIMA KASIH

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 Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T. Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T. Selaku Ketua Ketua Program D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak Ir. I Nyoman Sutarna, M.Erg. Selaku Dosen Pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg. Selaku Dosen Pembimbing-2 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap Dosen dan seluruh Staf Akademik serta PLP yang selalu membantu menunjang dalam penyelesaian Buku Proyek Akhir.
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 Buku Proyek Akhir.
9. Kemudian terimakasih banyak untuk kakak tercinta Ni Made Dwi Eva Pramesti.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Buku Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberi banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
11. Seluruh sahabat-sahabat penulis yang tidak dapat di sebutkan satu persatu, penulis berteimakasih karena telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberi dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini.
12. Serta banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Buku Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu semoga

Tuhan Yang Maha Esa Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah di berikan.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 4, Juli 2022



I Wayan Odik Yoga Pratama

ABSTRAK

Pemanggangan merupakan proses pemanasan kering terhadap bahan pangan yang dilakukan untuk mengubah karakteristik sensorik sehingga produknya dapat diterima oleh konsumen. Proses produksi sate yang relatif lama dan kemampuan tenaga penjual yang memanggang sate terbatas dapat menimbulkan antrian pelanggan yang panjang. Perkembangan teknologi pada era sekarang ini sangat pesat dengan itu penggunaan alat pemanggangan sate menggunakan bahan bakar gas yang dapat membantu pekerjaan agar lebih cepat dan tingkat kematangan sate yang merata.

Proyek akhir ini menggunakan metode merancang dan membangun alat pemanggang sate menggunakan kompor gas, tentunya untuk perancangan alat ini membutuhkan komponen – komponen seperti besi, plat aluminium, kompor, regulator, dan gas elpiji. Energi utama yang digunakan pada alat pemanggangan sate menggunakan bahan bakar gas ini menggunakan energi panas.

Hasil dari penelitian ini mencakup: rancang bangun alat pemanggang sate menggunakan bahan bakar gas dengan cara pengoprasian yang efektif dan efisien sehingga dapat mengatur suhu panas untuk memanggang sate dan dapat mengurangi asap saat memanggang sate, dan dapat menghemat biaya pembelian untuk arang karena sudah menggunakan gas, selain itu bertujuan untuk dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan agar dapat mengoptimalkan waktu untuk menghindari antrian yang panjang. Diharapkan dengan adanya alat pemanggangan sate menggunakan kompor gas ini dapat menjadi solusi yang terbaik untuk mengurangi berbagai permasalahan yang terjadi.

Kata Kunci: *Pemanggangan sate, Bahan Bakar Gas, Rancang Bangun, dan Sate.*

ABSTRACT

Roasting is a dry heating process of foodstuffs that is carried out to change sensory characteristics so that the product can be accepted by consumers. The relatively long satay production process and the limited ability of salespersons to grill satay can cause long customer queues. The development of technology in today's era is very rapid with the use of satay roasting tools using gas fuel which can help the work to be faster and the level of maturity of the satay is evenly distributed.

This final project uses the method of designing and building a satay grill using a gas stove, of course, for the design of this tool requires components such as iron, aluminum plates, stoves, regulators, and LPG gas. The main energy used in satay grills using this gaseous fuel uses thermal energy.

The results of this study include: design and build a satay grill using gas fuel by effective and efficient operation so that it can regulate the heat temperature for grilling satay and can reduce smoke when grilling satay, and can save on purchasing costs for charcoal because it already uses gas, besides that it aims to be able to simplify and speed up work in order to optimize time to avoid long queues. It is hoped that the existence of a satay roasting tool using a gas stove can be the best solution to reduce various problems that occur.

Keywords: *Grilling satay, Fuel Gas, Design, and Satay.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Menggunakan Bahan Bakar Gas tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 4, Juli 2022



I Wayan Odik Yoga Pratama

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Sate	5
2.3 Kualitas Sate Panggang	6
2.4 Proses Pemanggangan Sate	6
2.5 Kualitas Hasil Pemanggangan Sate	6
2.6 Proses Perpindahan Panas Pada Pemanggangan Daging	7
2.7 Syarat – syarat Pemanggangan Daging	7
2.8 Alat Pemanggang Sate	7
2.9 Bahan Untuk Pemanggang	8
2.10 Nyala api	10
2.10.1 Jenis – jenis Nyala Api	11
2.11.1 Jenis – jenis bahan bakar	13

2.12	Perpindahan Panas	14
2.12.1	Perpindahan panas konduksi.....	15
2.12.2	Perpindahan Panas Konveksi	16
2.12.3	Perpindahan panas radiasi.....	17
2.13	Mesin Las	18
2.15.1	Tegangan dan Arus Listrik pada Mesin Las	20
2.15.2	Pengaruh Besar Arus.....	21
2.15.3	Kawat Las	21
2.15.4	Sambungan Las	23
BAB III	28
METODE PENELITIAN	28
3.1	Jenis Penelitian	28
3.1.1	Model Sebelumnya.....	28
3.1.2	Model Rancang Bangun yang Diusulkan.....	29
3.2	Alur Penelitian.....	30
3.3	Lokasi dan waktu penelitian.....	31
3.4	Penentuan Sumber Data	31
3.5	Sumber Daya Penelitian.....	31
3.5.1	Alat Yang Digunakan	32
3.5.2	Bahan Yang Digunakan.....	32
3.5.3	Rancangan Anggaran Biaya.....	32
3.6	Prosedur Penelitian	33
BAB IV	35
PEMBAHASAN	35
4.1	Hasil Penelitian	35
4.1.1	Hasil Rancangan.....	35
4.1.2	Prinsip Kerja Alat	36
4.1.3	Spesifikasi Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate.....	36
4.2	Pembahasan	37
4.2.1	Pemilihan Bahan Rangka	37
4.2.2	Perpindahan Panas	37

4.2.3 Perhitungan Perpindahan Panas	37
4.2.4 Persiapan Bahan Baku	38
4.3 Proses Pembuatan Rangka	38
4.4 Proses Pemasangan Komponen Pemanas	39
4.5 Hasil Pengujian.....	39
BAB V	42
PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Pembuatan Buku Proyek Akhir	31
Tabel 3. 2 Rancangan Anggaran Biaya	32
Tabel 4. 1 Persiapan Bahan Baku	38
Tabel 4. 2 Tabel hasil pemanggangan sate menggunakan alat.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kompor briket batubara.....	11
Gambar 2. 7 Kompor Listrik	12
Gambar 2. 8 Nyala Api Biru.....	14
Gambar 2. 9 Nyala Api Kuning.....	15
Gambar 2. 10 Nyala api merah.....	15
Gambar 2. 11 Perpindahan panas konduksi.....	18
Gambar 2. 12 Perpindahan panas konveksi.....	19
Gambar 2. 13 Perpindahan panas radiasi.....	20
Gambar 2. 14 Mesin las Listrik AC.....	21
Gambar 2. 15 Mesin las Listrik DC.....	22
Gambar 2. 16 Sambungan tumpul (butt joint).....	25
Gambar 2. 17 Sambungan T (Tee Joint).....	26
Gambar 2. 18 Corner Joint	26
Gambar 2. 19 Sambungan Tumpang (Lap Joint)	27
Gambar 2. 20 Edge Joint	27
Gambar 3. 1 Pemanggangan Sate menggunakan arang.....	29
Gambar 3. 2 Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate	30
Gambar 3. 3 Alur Penelitian	31
Gambar 4. 1 Desain Perancangan Alat Pemanggangan Sate	35

DAFTAR LAMPIRAN

Formulir nilai bimbingan Buku proyek akhir

Formulir bimbingan Buku proyek akhir

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Muchtadi, (2010), secara umum, pemanggangan merupakan proses pemanasan kering terhadap bahan pangan yang dilakukan untuk mengubah karakteristik sensorik sehingga produknya dapat lebih diterima oleh konsumen. Dalam pengertian khusus, pemanggangan merupakan pemanasan adonan dalam pembuatan produk rotian (bakery). Proses pemanggangan menyebabkan bahan pangan lebih awet karena proses tersebut menyebabkan inaktivasi mikroba dan enzim, serta menurunkan aw (aktivitas air).

Konsep pemanggang dengan panas konveksi yaitu dapat terjadi pada saat udara panas bersentuhan dengan bahan pangan yang dipanggang tanpa medium perantara (hanya melalui udara) (Safardan, 2012). Sedangkan konsep pemanggang dengan energi radiasi yaitu berlangsung dengan panjang gelombang pada interval tertentu. Jadi perpindahan panas radiasi tidak memerlukan media, sehingga perpindahan panas dapat berlangsung dalam ruangan hampa udara. (Luqman Buchori, 2011). Salah satu hal yang berpengaruh terhadap laju perpindahan panas secara radiasi adalah kondisi permukaan benda yang memancarkan dan menerima radiasi. Hal ini disebabkan karena sifat-sifat permukaan benda berpengaruh langsung terhadap emisivitas (daya pancar) benda tersebut. Dengan kata lain, kekasaran permukaan, pelapisan serta perlakuan permukaan terhadap suatu benda akan berpengaruh terhadap proses laju perpindahan panas yang terjadi antara dua benda yang bertukar panas.

Suhu pemanggangan sangat mempengaruhi tingkat kematangan produk yang dihasilkan. Suhu pemanggangan juga dapat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan oleh adonan hingga membentuk produk yang diinginkan. Semakin tinggi suhu pemanggangan yang digunakan, maka semakin cepat waktu pemanggangan yang dibutuhkan untuk membentuk produk yang diinginkan. Pada proses pemanggangan, hampir 50% total energi yang diserap. Selain itu, pada proses

pemanggangan akan terjadi pembentukan dan pemantapan kualitas produk (Priyanto 1991, dalam Rahma 2015).

Proses produksi sate yang relatif lama dan kemampuan tenaga penjual yang memanggang sate terbatas dapat menimbulkan antrian pelanggan yang panjang. Selain itu suhu pada tungku pemanggang yang tidak merata dapat menyebabkan kematangan sate yang tidak merata. Dengan demikian diperlukannya alat pemanggang sate menggunakan kompor gas yang dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan agar dapat mengoptimalkan waktu untuk menghindari antrian yang panjang. Metode pada pemanggangan merupakan cara mengolah suatu bahan makanan dengan memanfaatkan panas udara kering tanpa membutuhkan api yang menyentuh langsung pada wadah memasak dan bagian pemanas memiliki jarak yang cukup jauh dari bahan makanan yang akan dimasak.

Perkembangan teknologi pada era sekarang ini sangat pesat, sehingga dapat mempengaruhi kinerja manusia di bidang kuliner, dengan adanya teknologi dapat menjadi solusi dalam pekerjaan agar lebih efektif dan efisien, seperti alat pemanggangan sate menggunakan bahan bakar gas yang dapat membantu pekerjaan agar lebih cepat dan tingkat kematangan sate yang merata. Umumnya orang – orang masih menggunakan arang untuk memanggang sate, membalikkan sate dengan tangan agar tetap terjaga, dan menggunakan kipas untuk mengatur suhu, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama sedangkan kegiatan tersebut tidak efektif untuk dilakukan. Alat pemanggang sate menggunakan bahan bakar gas ini akan mengontrol suhu api agar tetap stabil sehingga kematangan sate merata. Pemanggangan sate manual yang menggunakan arang dapat menyebabkan pedagang dan pembeli terpapar panas dari arang dan terjadi polusi udara. Penggunaan alat pemanggang sate menggunakan bahan bakar gas ini tidak perlu menunggu lama untuk memanaskan arang, karena dapat mengatur suhu panas untuk memanggang sate dan dapat mengurangi asap saat memanggang sate, selain itu dapat menghemat biaya pembelian untuk arang karena sudah menggunakan gas. Namun alat pemanggangan sate menggunakan kompor ini masih memiliki kekurangan yaitu saat memanggang sate masih menggunakan cara manual untuk membalikkan sate, sehingga tetap memerlukan tenaga manusia untuk membalikkan

sate. Dari banyaknya permasalahan yang terjadi selama ini, maka diharapkan dengan adanya alat pemanggangan sate menggunakan kompor gas ini dapat menjadi solusi yang terbaik untuk mengurangi berbagai permasalahan yang terjadi. Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada pemanggangan sate manual, maka penulis ingin membuat alat yang dapat mempermudah saat memanggang sate dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Menggunakan Kompor Gas”** . Diharapkan kesulitan – kesulitan tersebut dapat dikurangi dengan adanya kemajuan serta penerapan teknologi sebagai daya tarik baru.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas dapat diambil rumusan masalah yang menjadi bahan pembahasan sebagai berikut :

- a. Bagaimana model rancang bangun alat pemanggang sate menggunakan bahan bakar gas?
- b. Bagaimana hasil pemanggangan sate dengan menggunakan alat pemanggang sate menggunakan bahan bakar gas?

1.3 Batasan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, agar pembahasan tidak meluas maka dibatasi masalah dalam hal – hal terkait sebagai berikut :

- a. Alat ini menggunakan panas dari aluminium.
- b. Alat ini masih digunakan secara manual.
- c. Pemberian bumbu dan membalikan sate masih menggunakan metode manual.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian buku proyek akhir ini dibagi menjadi 2 yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

1.4.1 Tujuan Umum

- a. Mengurangi terjadinya polusi udara.
- b. Mengoptimalkan waktu saat memanggang sate.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Merancang dan membangun alat pemanggang sate menggunakan bahan bakar gas.
- b. Mengetahui hasil pemanggangan pada tingkat kematangan menggunakan alat pemanggang sate menggunakan bahan bakar gas.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di dapatkan dari penulisan buku proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Pembuatan alat pemanggang sate menggunakan kompor gas bagi pedagang yaitu untuk mempermudah melakukan pemanggangan sate, mempercepat pemanggangan sate dan meningkatkan produktifitas penjual sate.
- b. Pembuatan alat pemanggang sate menggunakan kompor gas bermanfaat bagi penulis agar mahasiswa mengetahui kondisi lapangan kerja sesungguhnya dan dapat mempraktekan teori yang didapatkan saat kuliah dengan menerapkannya di lapangan.

Pembuatan alat pemanggang sate dengan kompor gas untuk pembaca dapat digunakan sebagai referensi bagi yang tertarik dengan bidang masalah serupa.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Menggunakan Bahan Bakar Gas yang dibuat dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Jenis penelitian yang penulis terapkan yakni penelitian yang menggunakan metode rancang bangun dimana metode ini diterapkan untuk merancang dan membangun alat pemanggang sate.
2. Waktu dalam memanggang sate adalah 6 menit untuk 35 - 40 sate yang dibolak – balik menggunakan suhu 232,097.613 °C dan hasil dari pemanggangan sate ini dapat matang dengan merata.
3. Untuk memperlancar proses pembuatan rancang bangun alat pemanggang sate ini maka perlu dipersiapkan bahan baku sebagai berikut :
 - a. Besi siku yang jumlahnya 5 meter.
 - b. Plat aluminium jumlahnya 2 x 1 meter.
 - c. Besi stainless 5 mm jumlahnya 160cm.

5.2 Saran

Karena alat ini menggunakan gas dan elemen pemanas tentunya tetap berhati-hati dalam menggunakan alat pemanggang ini karena panasnya jika terkena kulit dapat berbahaya dan hati-hati. Ketika memasang gas karena mudah terbakar dan selalu cek regulator agar pas pada tabung gas untuk mencegah kebocoran dan menimbulkan ledahak yang tentunya membahayakan jadi tetap terapkan ilmu keselamatan dan Kesehatan dalam bekerja dan melaksanakan pekerjaan apapun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K. (2011). *Analisis Perpindahan Panas Pada Grate Cooler Industri Semen*. Mektek, 69-70.
- Berti Oktiana, a. H. (2019). *Sachet Kulit Pisang Sebagai Media Penurunan Kandungan Besi (Fe) Air Sumur Gali Di Dusun Tempursari, Sardonoarjo, Ngaglik, Sleman*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta., 16.
- Bot, 2. (n.d.). *Pengertian Alat Pemanggang Sate*. Retrieved from <http://eprints.umpo.ac.id/7903/3/Bab%202.pdf>
- Damanik, K. d. (2005). *Jenis - jenis kompor*. Retrieved from eprints.polsr: <http://eprints.polsri.ac.id/870/3/Bab%20II.pdf>
- Eriko. (2008). *Jenis Kompor*.
- Frans Budiman, I. N. (2014). *Tugas Akhir*. Retrieved from <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/67795>
- Holman. (2008). *Laju Perpindahan Kalor Dan Efektivitas Sirip Keadaan*. Retrieved from repository.usd: https://repository.usd.ac.id/29072/2/015214097_Full%5b1%5d.pdf
- Holman. (2008). *Perpindahan panas konduksi*. Retrieved from <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/212/jbtpolban-gdl-odefakhrin-10559-3-bab2--0.pdf>
- Holman. (2008). *Perpindahan panas konveksi*. Retrieved from <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/212/jbtpolban-gdl-odefakhrin-10559-3-bab2--0.pdf>
- Holman. (2008). *Perpindahan panas radiasi*. Retrieved from <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/212/jbtpolban-gdl-odefakhrin-10559-3-bab2--0.pdf>
- Holman, 2. (2008). *Perpindahan Panas (Heat Transfer)*. Retrieved from <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/212/jbtpolban-gdl-odefakhrin-10559-3-bab2--0.pdf>
- Nababan, 2. (n.d.). *Pengertian sate*. Retrieved from <http://eprints.umpo.ac.id/7903/2/BAB%201.pdf>
- Nugroho, A. (2021). *Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Berbasis Arduino*. Retrieved from <http://eprints.umpo.ac.id/7903/>

- Rozi, M. F. (n.d.). *Rancang Bangun Mesin Pemanggang Sate*. Retrieved from https://opac.lib.pcr.ac.id/index.php?p=show_detail&id=11919&keywords
=
- Septa Aldy Pratama, S. A. (2021). *Pembuatan Rangka Mesin Pelet Ikan 3 In 1*. Journal Mechanical Engineering (NJME), 2.
- Setiawan, P. (2014). *Jenis - jenis logam*. Retrieved from <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-logam/>
- setiawan, p. (2022). *Jenis dan Fungsi Logam*. Retrieved from <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-logam/>
- Tulussitorus. (2015). *Jenis - jenis nyala api*.
- Tulussitorus. (2015). *Pengertian Nyala Api*.
- Utara, U. S. (n.d.). *Pengertian bahan bakar*. Retrieved from file:///C:/Users/HP/Downloads/adoc.pub_tinjauan-pustaka-listrik-energi-mekanik-dan-panas-.pdf