

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Kerupuk, yang berasal dari Indonesia, biasanya bertekstur garing dan disajikan bersama nasi goreng, gado-gado, dan cemilan saat bersantai. Dibuat dari ubi kayu dengan bahan lain dan digoreng dengan minyak sebelum dimakan. Banyak orang menyukai salah satu makanan khas Indonesia yaitu kerupuk. Kerupuk tipis biasanya berbentuk lingkaran berdiameter 10 cm. Kerupuk kering dan renyah memiliki rasa dan tekstur yang berbeda. Agar dapat bersaing dengan industri besar, industri rumah tangga harus menggunakan teknologi yang lebih canggih. Namun, peningkatan dalam upaya meningkatkan kualitas dan efisiensi setiap hari, penting untuk mempertahankan kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar tanpa menguranginya adalah fokus utama penggunaan teknologi. Diharapkan bahwa kegiatan sosial ini akan meningkatkan produksi bisnis kerupuk skala rumahan di desa Jangkar Situbondo (Utami et al., 2016).

Ibu rumah tangga yang menjalankan bisnis mikro krupuk terigu adalah bagian besar dari industri kecil ini saat mereka mengurus kebutuhan keluarga mereka setiap hari. Pembuatan kerupuk terigu ini dibuat dengan mudah dan digunakan dengan peralatan yang sangat sederhana. (Widiyarta et al., 2018). Tanpa teknologi tepat guna, usaha kecil dan menengah (UKM) menjalankan bisnis mereka dengan menggunakan proses produksi secara manual. Seluruh pelaku bisnis Indonesia, termasuk bisnis kecil dan menengah (UKM), mengalami masalah ini. Hal ini menyebabkan produktivitas dan

kapasitas produksi yang rendah. Akibatnya, UKM tidak dapat memenuhi permintaan konsumen yang terus meningkat (Indrawati et al., 2021).

Biasanya, kerupuk terbuat dari tepung tapioka dikombinasikan dengan ikan atau udang, garam penyedap rasa, dan air. Daun pisang berbentuk bulat panjang kemudian dimasukkan ke dalam adonan. dan dikukus selama satu hingga dua jam. Setelah ditiriskan hingga airnya berkurang atau kering, adonan diiris tipis dan dijemur di panas matahari untuk mengeringkannya. Setelah itu, adonan dapat dimasak menjadi kerupuk siap makan. Banyak orang masih membuat kerupuk. secara manual, tetapi ada juga orang yang menggunakan mesin pengiris/perajang.

Namun, meskipun produk yang dibuat secara manual memiliki bentuk rajangan standar dan berbeda-beda, permintaan pasar tetap menginginkan bentuk produk yang seragam. Akibatnya, produksi manual dianggap proses perajangan dan pengirisan menggunakan mesin kurang efektif dan efisien ketika diproduksi dalam jumlah besar. menghasilkan kualitas, kecepatan, dan produksi yang lebih baik. Oleh karena itu, dalam menghadapi kebutuhan tersebut, diperlukan mesin yang dapat merajang dan mengiris kerupuk dengan kecepatan yang lebih tinggi, efektif, dan efisien. dan tentu saja lebih efisien. (Hartadi, dkk,2020).

B. Kajian Teori

1. Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

Membantu memotong adonan kerupuk, mesin pemotong memiliki peranan penting dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. dalam memotong kerupuk

lontongan dengan lebih mudah, meningkatkan kapasitas produksi dan meningkatkan ketebalan irisan. Mesin pemotong ini memiliki kapasitas 100 kilogram per jam.

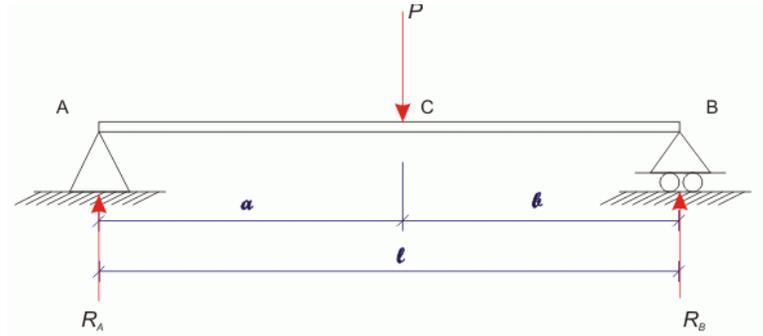
a. Perencanaan Rangka

Sebagai bagian dari suatu mesin, rangka berfungsi sebagai penyangga beban mesin dan komponen strukturalnya dibebani oleh gaya eksternal, yang dipengaruhi oleh gaya luar lainnya dan menghasilkan reaksi pada titik pendukungnya. Memilih alat yang sesuai dan proses penyambungan adalah bagian penting dari perencanaan rangka. Apabila kedua komponen tersebut memenuhi persyaratan, rangka dapat dianggap mampu menahan beban.

1) Perencanaan Batang Beban Terpusat

Rangka dibangun dengan tujuan menahan beban tertentu dan yang paling penting, jika dibebani, rangka hanya akan mengalami perubahan kecil. Ini akan menyebabkan gaya atau reaksi yang berbeda pada titik pendukung struktur. Pada saat ini, setiap gaya yang bekerja pada beban dianggap efektif selain itu, jika gaya ini tidak mengimbangi, gaya tersebut dianggap tidak efektif. Akibatnya, agar sistem gaya dapat menyeimbangkan hasil dari setiap Dalam analisis gaya dan momen, penting untuk memastikan bahwa hasilnya semua momen terhadap suatu titik adalah nol. Selain itu, jumlah persyaratan yang harus dipenuhi adalah $\sum F_y = 0$ (jumlah gaya vertikal sama dengan nol), $\sum F_x = 0$ (jumlah gaya horizontal sama dengan nol), dan $\sum M = 0$ (jumlah momen netto sama dengan nol). harus dipenuhi. (Todd 1980).

a) Perencanaan Batang Konstruksi Penyangga pada Rangka



Gambar 2.1 Analisis Gaya Perencanaan Batang Beban Terpusat

Syarat keseimbangan

$$\Sigma F_y = 0 \text{ (gaya lintang arah sumbu y)}$$

$$\Sigma F_x = 0 \text{ (gaya lintang arah sumbu x)}$$

$$\Sigma M_y = 0 \text{ (momen lentur arah sumbu y)} \quad \Sigma M_x = 0 \text{ (momen lentur arah sumbu x)}$$

(Todd 1980)

b) Gaya reaksi pada tumpuan R

Dalam perancangan, tahap-tahap berikut dilakukan setelah pada batang konstruksi A dan B yang memiliki tumpuan sederhana, terdapat gaya (F) yang muncul akibat adanya beban terpusat, dan gaya reaksi pada tumpuan R_A dan R_B sama dengan gaya F .:

a) Menentukan beban (F) yang dialami rangka

b) Menentukan gaya aksi-reaksi pada tump

c) uan A dan B Dengan:

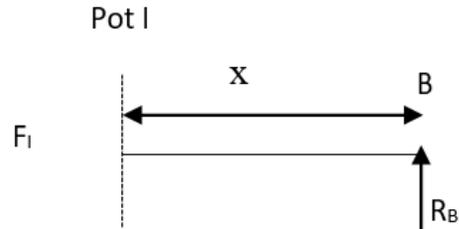
$$\Sigma M_A = 0 \quad R_B \cdot L - F \cdot a = 0$$

$$\Sigma M_B = 0 \quad R_A \cdot L - F \cdot b = 0$$

(Todd 1980)

d) Menentukan bidang gaya lintang (F)

Potongan I dengan $0 \leq x \leq b$

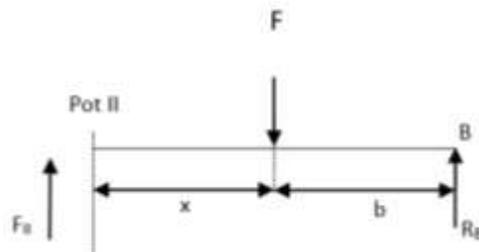


Gambar 2.2 Potongan I Bidang Geser

$$\Sigma F = 0 \quad F_I = R_B$$

(Todd 1980)

Potongan II dengan $0 \leq x \leq a$



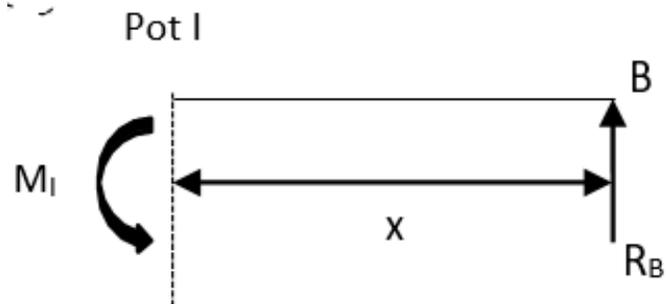
Gambar 2.3 Potongan II Bidang Geser

$$\Sigma F = 0 \quad F_{II} = R_B - F$$

(Todd 1980)

d) Menentukan bidang momen (M)

Potongan I dengan $0 \leq x \leq b$

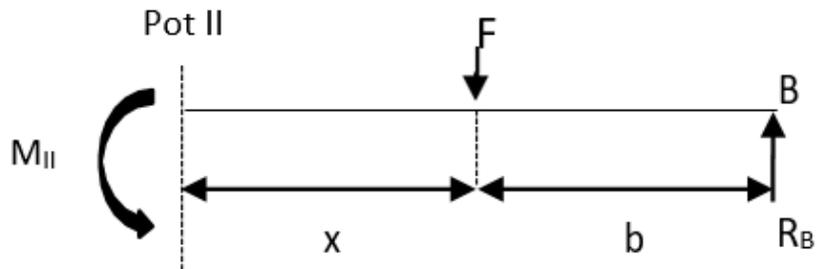


Gambar 2. 4 Potongan I Bidang Momen

$$\Sigma M=0 \qquad M_I = R_b \cdot x$$

(Todd 1980)

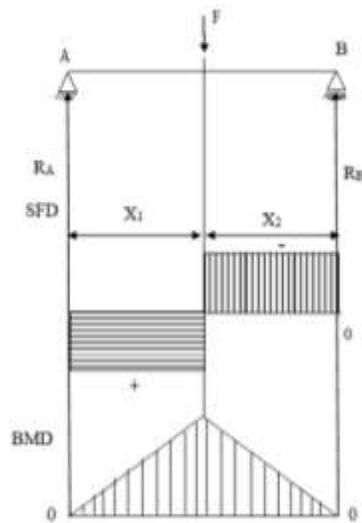
Potongan II dengan $0 \leq x \leq a$



Gambar 2.5 Potongan II Bidang Momen

$$\Sigma M=0 \qquad M_{II} = R_b \cdot (b+x) - F \cdot x$$

(Todd 1980)



Gambar 2.6 Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen

e) Menentukan tegangan lentur (*Bending*)

$$\sigma = M \cdot y/I$$

Dengan :

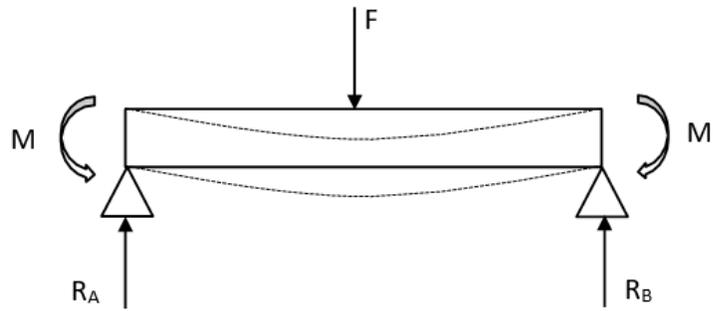
σ = Tegangan lentur yang terjadi pada batang (kg.mm²)

M = Momen lentur yang dialami pada batang (kg.mm²)

y = Jarak serat terjauh pada sumbu batang (mm)

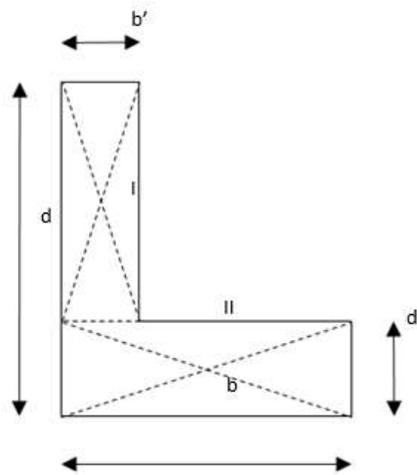
I = Momen inersia (mm⁴)

(Todd 1980)



Gambar 2.7 Tegangan Lentur

f) Menentukan momen inersia (profil siku sama kaki)



Gambar 2.8 Profil Siku Sama Kaki

g) Menentukan momen inersia

$$I = \frac{1}{12} b \cdot h^3$$

Dimana:

I = Momen inersia (mm^4)

b = Tinggi bidang (mm)

h = Lebar bidang (mm)

(Todd 1980)

b. Pemilihan Bahan Profil dan Rangka

Bahan baja digunakan untuk rangka, dan profil sikunya sama dengan kaki. Proses alat pengiris kerupuk dirancang dengan cara berikut.:

- a) Menentukan kekuatan izin ini ditentukan;

$$\sigma_{izin} = \sigma_u / n$$

Dengan:

σ_u = Tegangan batas bahan yang dipilih (MPa)

n = Faktor keamanan

(Todd 1980)

- b) Perhitungan dan evaluasi rangka

Untuk menentukan kekuatan rangka yang digunakan atau tidak, perlu dilakukan perhitungan pengecekan tegangan yang terjadi pada rangka. Pengecekan ini melibatkan analisis tegangan dalam rangka menggunakan metode kekuatan material dan mekanika struktur (Todd 1980).

2. SolidWork

Solidworks adalah program CAD (Computer Aided Design) yang memungkinkan analisis kekuatan dan memungkinkan pembuatan simulasi 3D

visual, drafting, dan dokumentasi data. Program tersebut dapat mengurangi kesalahan desain. Oleh karena itu, selain mengurangi biaya, waktu pasar item dapat dipercepat. (Furqani, 2022).

Teori yang digunakan dalam perumusan metode elemen hingga menjadi basis Solidworks. Nilai kesulitan yang menentukan geometri atau bentuk perakitan atau model disebut "parameter". Parameter dapat berupa parameter geometris yaitu tangen, paralel, konsentris, horizontal, atau vertikal. atau ukuran numerik, seperti panjang garis atau diameter lingkaran. Hubungan memungkinkan numerik untuk mengidentifikasi tujuan desain. (Furqani, 2022).

untuk mempermudah dan mempersederhanakan proses desain dan analisis struktur, software Solidworks menawarkan solusi terpadu, yang berarti karena semua langkah dilakukan oleh satu mesin dan software, data tidak perlu ditransfer dari satu desain atau software ke software yang lain. Data atau informasi yang hilang dan waktu dapat dihindari dengan proses ini analisis dapat dipersingkat. (Furqani, 2022).

3. Material ASTM A36 Steel

Tergantung pada ketebalan dan tingkat ketahanan korosi yang dibutuhkan, ASTM A36 dapat digunakan untuk berbagai tujuan. Ini adalah plat baja struktur karbon yang kuat dengan sifat yang memungkinkan perubahan bentuk pada material dapat dilakukan menggunakan mesin dan proses pengelasan. Selain itu, plat baja ASTM A36 dapat dilapisi galvanisasi atau dilapisi dengan lapisan khusus untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi. (A. Suprayogi, 2017).

American Society of Testing and Material (AS) pada tahun 1898, para ilmuwan membentuk organisasi internasional ini untuk membuat standar terdapat berbagai teknik yang dapat digunakan untuk material dan jasa karena masalah yang sering terjadi pada rel kereta api. (A. Suprayogi, 2017).

ANSI (Amerika National Standards Institute) bertanggung jawab atas standarisasi material untuk memastikan karakteristik dan kinerja yang konsisten pada produk. Oleh karena itu, dalam pemasaran, istilah dan definisi yang sama akan digunakan, baik dalam hal standarisasi maupun proses pengujian, dan ASTM akan direferensikan. (A. Suprayogi, 2017).

AISI dan SAE memiliki standar yang keseluruhan luas di seluruh dunia, termasuk di Amerika Serikat. Penomoran ASTM A36 mengikuti standar AISI dan SAE, yang seringkali tertuju pada jenis baja tertentu. Misalnya, ASTM A36/A36M menunjukkan metal ferrous tetapi tidak menunjukkan. (A. Suprayogi, 2017).

Baja canai panas baja struktural karbon yang paling umum adalah ASTM A36.. Ini terdiri dari batang bundar dan sudut, serta saluran, sudut, balok-i, dan balok-h dari baja. Produk akhir dari Permukaan Hot Rolled ASTM A36 kasar yang membuatnya mudah diproses oleh mesin.

Baja ASTM A36 digunakan secara luas di berbagai industri untuk berbagai aplikasi. Ini digunakan untuk membuat berbagai bagian baja struktural dan sering digunakan dalam konstruksi jembatan karena kekuatan dan ketangguhannya yang luar biasa. Selain itu, Konstruksi, alat berat, mobil, dan industri lainnya menggunakan ASTM A36. (SHAANXI SHEW-E,2022)

Tabel 2.1 Aplikasi ASTM A36

Bidang Aplikasi Pelat Baja Struktural Carbon ASTM A36							
bagian-bagian mesin	bingkai	perlengkapan	bantalan piring	tank	tempat sampah	bantalan piring	tempa
pelat dasar	persneling	Cams	sprocket	jig	berdering	template	perlengkapan
Opai Fabrikasi Plat Baja ASTM A36							
lentur dingin	pembentukan panas ringan	meninju	pemesinan	pengelasan	lentur dingin	pembentukan panas ringan	meninju

Analisis Komposisi Kimia:

Baja umum rendah ASTM A36 sangat lunak untuk pembentukan, permesinan, dan pengelasan. Memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3%. Perlakuan panas berdampak lebih sedikit pada bahan baja ASTM A36. Elemen paduan seperti silikon, fosfor, belerang, mangan, dan lainnya termasuk dalam bahan ini. Sifat mekanik ASTM A36 terdiri dari besi dan elemen ini. Tidak seperti baja tahan karat, besi ini yang mengandung kromium maupun nikel tidak memiliki ketahanan korosi yang baik. Lukisan dengan lapisan pelapisan adalah pilihan yang bagus jika Anda membutuhkan properti yang tahan korosi. (SHAANXI SHEW-E,2022)

Tabel 2.2 Komposisi Kimia ASTM A36

ASTM A36 Plat Baja Canai Panas	Komposisi Kimia	
	Elemen	Kandungan
	Karbon, c	0.25 - 0.290 %
	Tembaga, Cu	0.20 %
	Besi, Fe	98.0 %
	Mangan, Mn	1.03 %
	Fosfor, P	0.040 %
	Silicon, Si	0.280 %

	Belerang, S	0.050 %
--	-------------	---------

Analisis Properti Fisik:

Kekuatan tarik ultimate baja A36 harus berkisar antara 58.000 dan 79.800 psi, tetapi ini tidak dapat dipastikan karena komposisi kimianya dan proses pembuatan. Batang baja ASTM A36 dapat bertambah panjang sekitar 20% selama pengujian tarik. Selain itu, ini menunjukkan pengaruh yang sangat baik pada suhu kamar. (SHAANXI SHEW-E,2022).

Tabel 2.3 Properti Fisik ASTM A36

Sifat fisik	Metrik	Imperial
Massa jenis	7,85 g / cm ³	0,284 lb / in ³
Properti mekanik:		
Plat Baja Canai Panas ASTM A36		
Peralatan mekanis	Metrik	Imperial
Kekuatan Tarik, Ultimate	400 - 550 MPa	58000 - 79800 psi
Kekuatan Tarik, Yield	250 MPa	36300 psi
Perpanjangan putus (dalam 200 mm)	20.0 %	20.0 %
Perpanjangan putus (dalam 50 mm)	23.0 %	23.0 %
Modulus Elastisitas	200 GPa	29000 ksi
Modulus Massal (tipikal untuk baja)	140 GPa	20300 ksi
Rasio Poissons	0.260	0.260
Modulus geser	79,3 GPa	11500 ksi

4. Kekuatan Bahan Rangka Mesin.

Bagian utama suatu mesin adalah rangkanya yang berfungsi untuk menahan beban yang dihasilkan oleh perhitungan rangka untuk mendapatkan nilai aman saat mesin beroperasi dan saat tidak beroperasi. Rangka juga dipengaruhi oleh bahan yang digunakan.

1. *Von misses*

Dengan melihat hasil dari tiga tegangan utama, juga dikenal sebagai tegangan utama, Von Mises Stress adalah indikator kegagalan material. Kegagalan dapat diprediksi jika tegangan luluh material melebihi atau lebih besar dari nilai tegangan Von Mises. ($\sigma_v > \sigma_y$). (F. Isworo.2018)

2. *Displacement.*

Displacement adalah pergeseran posisi atau deformasi sebuah material. karena beban yang diterimanya (F. Isworo.2018).

3. Faktor Keamanan.

Untuk mengukur "tegangan kerja" atau "tegangan desain", pada awalnya, faktor keamanan didefinisikan sebagai jumlah pembagi kekuatan akhir material. Dalam "praktik teknik modern", Komponen keamanan desain harus memasukkan hampir semua elemen yang dapat meningkatkan tingkat kegagalan. Perbedaan tegangan luluh adalah sumber faktor keamanan sebenarnya dengan tegangan maksimum. Sangat bergantung pada banyak faktor dan pengalaman untuk menentukan nilai numerik faktor keamanan. Faktor-faktor seperti jenis material, prosedur aplikasi beban dan jenis, keadaan pemberian tegangan serta titik berat beban harus

dipertimbangkan dalam desain, dan metode pengukuran adalah parameter penting. (F. Isworo.2018).

C. Kerangka Berfikir

Makanan kering jenis ini disebut kerupuk, dan terbuat dari bahan yang mengandung banyak pati/tapioka. Selain itu, kerupuk juga dapat merujuk pada jenis makanan kecil yang mengembang saat diproses menjadi produk yang mengembang dengan densitas rendah saat digoreng. Kerupuk adalah makanan ringan yang potongannya dikukus dan kemudian diiris tipis. Beberapa proses pengolahan diperlukan untuk membuat kerupuk salah satunya adalah pemotongan. Sampai saat ini, proses pemotongan masih dilakukan secara manual, yang berarti bahwa pembuatan krupuk tidak dapat dilakukan dengan maksimal. Diharapkan bahwa penggunaan mesin pemotong otomatis akan meningkatkan produktivitas pembuatan krupuk.

