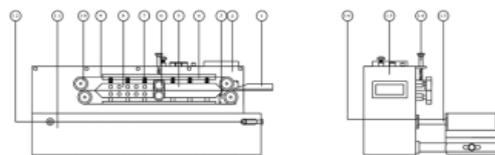


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

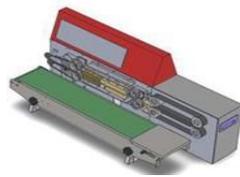
Pardede & Efendi (2020) telah melakukan penelitian yang berjudul “Perencanaan Mesin Pengemasan Jenis *Continuous Band Sealer Type Horizontal*”. Tujuan dari perencanaan mesin pengemasan ini adalah untuk menciptakan suatu mesin pengemas yang sederhana dan murah untuk dapat digunakan oleh pengusaha makanan ringan *home industri* maupun UKM. Hasil dari penelitian ini berupa perencanaan yang nantinya akan diimplementasikan dalam pembuatan mesin pengemasan jenis *continuous band sealer type horizontal* yang dimana motor listrik *National Sewing Machine DY 803 C* dipakai karena daya yang dibutuhkan mesin ampia berkapasitas 10 kg/jam hanya membutuhkan daya yang kecil, puli yang dipakai berbahan *ST 37 Ø 45 mm* karena menurut *empiris* puli yang aman adalah Ø 45 mm, sabuk yang dipakai adalah *Flat Belt Lug 1258 12 3/8”* karena disesuaikan dengan motor listrik, roda gigi yang dipakai adalah roda gigi berbahan besi cor *FC 15* dengan Ø 92 mm dengan jumlah gigi 44 buah, poros yang dipakai berbahan *S55C* karena dianggap sesuai untuk kondisi mesin, bantalan untuk poros pemipih dipakai bantalan *Bushing MC Blue Rods Ø 22 mm* yang tahan panas. Mesin pengemasan *continuous band sealer* ditunjukkan pada Gambar 2.1.



**Gambar 2. 1** Mesin pengemasan *continuous band sealer* (Pardede & Efendi, 2020)

Belo J., dkk. (2017) telah melakukan penelitian yang berjudul “*Redesigning the Continuous Vacuum Sealer Packaging Machine to Improve the Processing Speed*”. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk merancang mesin pengemas *vacuum sealer* secara kontinyu melalui mekanisme *conveyor* pada kualitas kemasan, kecepatan waktu proses penyedotan produk makanan dalam kemasan plastik. Perancangan ini menunjukkan bahwa mesin pengemas *vacuum sealer* dapat

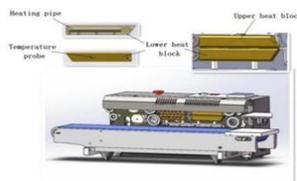
membantu proses pengemasan dengan menyedot udara di dalam kemasan plastik serta mengisolasi produk makanan dengan menutupnya melalui proses pengemasan *sealer*. Analisis data dilakukan melalui uji kualitas vakum dan *sealer* dengan ketebalan plastik 75  $\mu\text{m}$ , 80  $\mu\text{m}$ , dan 100  $\mu\text{m}$  dengan suhu 170°C, 180°C, 190°C dan durasi vakum 5 detik, 8 detik, dan 60 detik. Hasil dari proses perancangan ini menunjukkan bahwa *vacuum sealer* bekerja secara praktis dan lebih optimal dengan waktu kecepatan pemrosesan vakum 0 hingga 1 menit/s. Sedangkan, tekanan hisap vakum adalah sampai 1e-5 Mpa. Hasil uji kekuatan tarik maksimal 32.796 ( $N/mm^2$ ) dan minimum 20.155 ( $N/mm^2$ ) dan analisis komposit plastik dengan EDX. Hasil ini menunjukkan bahwa tekanan vakum dan kualitas *vacuum sealer* lebih baik dan efisien. *Vacuum Packaging* ditunjukkan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 2** *Vacuum packaging* (Belo J., dkk., 2017)

Wang K., dkk. (2022) telah melakukan penelitian yang berjudul “*Optimal Design of the Heat-Sealing Structure of the Sealing Machine based on SOLIDWORKS Simulation*”. Penelitian ini mengambil *heat seal* dari *sealer* sebagai objek penelitian, dan mengubah ukuran dan struktur *heat seal* untuk mencapai tujuan meningkatkan efisiensi dan stabilitas kerja, dan menggunakan Simulasi *SOLIDWORKS* untuk melakukan analisis termal untuk memverifikasi apakah *heat seal* yang ditingkatkan memenuhi syarat. Penelitian ini menggunakan *SOLIDWORKS* untuk melakukan pemodelan 3D dari *sealing machine* plastik film otomatis dan menggunakan simulasi *SOLIDWORKS* untuk melakukan analisis elemen hingga. Perbandingan data eksperimen dan data simulasi memverifikasi rasionalitas analisis simulasi dalam penelitian ini, yang mencerminkan ketelitian penelitian. Dalam penelitian ini, blok *heat sealing* dalam struktur *heat sealing* dimodifikasi dan disimulasikan. Dengan membandingkan data sebelum dan sesudah modifikasi, disimpulkan bahwa modifikasi blok *heat sealing* dalam penelitian ini mengurangi waktu pemanasan sebesar 7,5 s dan nilai varian sebesar

96,8%, keseragaman distribusi panas telah meningkat secara signifikan, dan tujuan yang diharapkan dari meningkatkan efisiensi dan stabilitas kerja telah tercapai. Mesin *sealing* plastik film otomatis ditunjukkan pada Gambar 2.3.



**Gambar 2. 3** Mesin *sealing* plastik film otomatis (Wang K., dkk., 2022)

**Tabel 2.1** Matrik perbandingan pustaka

No.	Nama	Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Pardede & Efendi (2020)	Penelitian ini berisi mengenai perencanaan mesin pengemasan jenis <i>continuous band sealer type horizontal</i> dengan tujuan untuk menciptakan suatu mesin pengemas yang sederhana dan murah untuk dapat digunakan oleh pengusaha makanan ringan <i>home</i> industri maupun UKM.	Hasil dari penelitian ini berupa perencanaan yang nantinya akan diimplementasikan dalam pembuatan mesin <i>contiuous band sealer type horizontal</i> yang dimana motor listrik <i>National Sewing Machine DY 803 C</i> dipakai karena daya yang dibutuhkan mesin ampia berkapasitas 10 kg/jam hanya membutuhkan daya yang kecil, puli yang dipakai berbahan ST 37 Ø 45 mm karena menurut <i>empiris</i> puli yang aman adalah Ø 45 mm, sabuk yang dipakai adalah <i>Flat Belt Lug 1258 12 3/8"</i> karena disesuaikan dengan motor listrik, roda gigi yang dipakai adalah roda gigi berbahan besi cor FC 15 dengan Ø 92 mm dengan jumlah gigi 44 buah, poros yang dipakai

**Tabel 2.1** Matrik perbandingan pustaka (Lanjutan)

No.	Nama	Penelitian	Hasil Penelitian
			berbahan S55C karena dianggap sesuai untuk kondisi mesin, bantalan untuk poros pemipih dipakai bantalan <i>Bushing MC Blue Rods</i> Ø 22 mm yang tahan panas.
2.	Belo J, Widyanto S, Jamari J (2017)	Penelitian ini berisi mengenai perancangan ulang mesin pengemas <i>continuous vacuum sealer</i> untuk meningkatkan kecepatan pemrosesan.	Hasil dari proses perancangan ini menunjukkan bahwa <i>vacuum sealer</i> bekerja secara praktis dan lebih optimal dengan waktu kecepatan pemrosesan vakum 0 hingga 1 menit/s. Sedangkan, tekanan hisap vakum adalah sampai $1e-5$ Mpa. Hasil uji kekuatan tarik maksimal $32.796$ ( $N/mm^2$ ) dan minimum $20.155$ ( $N/mm^2$ ) dan analisis komposit plastik dengan EDX. Hasil ini menunjukkan bahwa tekanan vakum dan kualitas <i>vacuum sealer</i> lebih baik dan efisien.
3.	Wang K, Wu J, Liu Q (2022)	Penelitian ini berisi mengenai desain optimal dari struktur <i>heat-sealing</i> mesin penyegel berdasarkan simulasi <i>SOLIDWORKS</i> .	Dalam penelitian ini, blok <i>heat sealing</i> dalam struktur <i>heat sealing</i> dimodifikasi dan disimulasikan. Dengan membandingkan data sebelum dan sesudah modifikasi, disimpulkan bahwa modifikasi

**Tabel 2.1** Matrik perbandingan pustaka (Lanjutan)

No.	Nama	Penelitian	Hasil Penelitian
			blok <i>heat sealing</i> dalam penelitian ini mengurangi waktu pemanasan sebesar 7,5 s dan nilai varian sebesar 96,8%, keseragaman distribusi panas telah meningkat secara signifikan, dan tujuan yang diharapkan dari meningkatkan efisiensi dan stabilitas kerja telah tercapai.

Dari beberapa tinjauan pustaka diatas penulis menemukan kesamaan dimana jenis *conveyor* yang digunakan pada mesin *sealer* adalah *belt conveyor* dan menggunakan mekanisme *continuous*. Adapun parameter pembeda antara penulis dengan peneliti terdahulu yang telah disebutkan diatas yang akan dilakukan yaitu pembuatan mesin *continuous sealer* tipe vertikal dengan tambahan *nitrogen flushing*, dengan memasukkan gas nitrogen pada kemasan agar produk tidak hancur dan mencegah masuknya udara/oksigen yang bisa merusak produk makanan.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Gambar teknik

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang sarjana teknik. Oleh karena itu gambar sering juga disebut sebagai “bahasa teknik”. Penerusan informasi adalah fungsi yang penting untuk bahasa maupun gambar. Oleh karena itu gambar diharapkan harus meneruskan keterangan-keterangan secara tepat dan objektif (Sato & Hartanto, 1986).

### 2.2.2 Solidwork

*Solidwork* merupakan *software* yang digunakan untuk membuat desain produk dari yang sederhana sampai yang kompleks seperti roda gigi, *cashing*

*handphone*, mesin mobil, dsb. *Software* ini merupakan salah satu opsi diantara *design software* lainnya sebut saja *catia*, *inventor*, *Autocad*, dll, namun bagi yang berkecimpung dalam dunia teknik khususnya teknik mesin dan teknik industri, file ini wajib dipelajari karena sangat sesuai dan prosesnya lebih cepat daripada harus menggunakan *Autocad*. File dari *solidwork* ini bisa di eksport ke *software* analisis semisal *Ansys*, *FLOVENT*, dll. Desain kita juga bisa disimulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasinya (Pujono, 2019).

### 2.2.3 *Continuous sealer*

*Continous sealer* merupakan mesin pengemas plastik dengan perlakuan atau pekerjaan terhadap dua permukaan lapisan bahan kemas yang terbuat dari plastik ataupun bahan lainnya yang bisa direkatkan dan akan membentuk suatu ruang dengan cara memberi panas di antara bahan kemas agar dapat menyatu guna menutup atau melindungi produk yang terdapat di dalamnya. Mesin ini mampu menyegel kemasan plastik secara terus-menerus (Pardede & Efendi, 2020).

### 2.2.4 *Nitrogen flushing*

*Nitrogen flushing* adalah proses mengisi gas nitrogen ke dalam kemasan makanan. Dengan penambahan gas nitrogen menyebabkan kandungan oksigen di dalam kemasan menjadi hampir tidak ada sama sekali. Rendahnya kandungan oksigen di dalam kemasan disebabkan oleh keterbatasan oksigen yang tersedia di dalam kemasan karena dalam kemasan dilakukan *nitrogen flushing*. Gas nitrogen yang ada di dalam kemasan akan melindungi produk agar tidak hancur. Selain itu, proses pengemasan ini mencegah masuknya oksigen yang bisa merusak zat gizi pada makanan. Nitrogen dipilih sebagai zat aditif atau bahan tambahan pangan karena tidak bereaksi dengan bahan makanan serta tidak mengubah aroma dan rasa.

### 2.2.5 Motor listrik DC

Motor listrik adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk mengonversi energi listrik menjadi energi mekanik. Demikian pula, terdapat suatu perangkat yang disebut dengan generator atau dinamo yang berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Pada motor listrik, energi listrik diubah menjadi energi mekanik melalui pembentukan elektromagnet dari energi listrik. Motor listrik DC ditunjukkan pada Gambar 2.4 (Bagia & Parsa, 2018).



**Gambar 2. 4** Motor DC (Bagia & Parsa, 2018)

#### 2.2.6 Poros

Poros (*shaft*) adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat, di mana terpasang elemen-elemen seperti roda-gigi, pulli, roda-gila (*flywheel*), engkol, gigi jentera (*sprocket*) dan elemen pemindah-daya lainnya. Poros bisa menerima beban-beban lenturan, tarikan, tekan, atau puntiran, yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.

#### 2.2.7 Transmisi roda gigi

Transmisi roda gigi adalah jenis transmisi langsung. Transmisi roda gigi dapat menyalurkan daya besar pada jarak sumbu poros yang relatif pendek (L. Mott, 2004). Kelebihan dari transmisi roda gigi dibandingkan dengan jenis transmisi lain adalah tidak terjadi slip. Selain itu, transmisi roda gigi dapat digunakan pada putaran tinggi. Karena transmisi roda gigi dapat menyalurkan daya pada jarak pendek, maka transmisi roda gigi lebih ringkas dibandingkan dengan jenis transmisi lainnya.

#### 2.2.8 Transmisi puli dan sabuk gigi (*timing belt*)

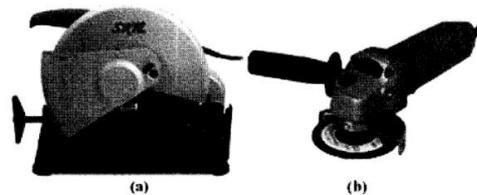
Puli merupakan salah satu elemen mesin yang digunakan untuk meneruskan putaran dari poros satu ke poros yang lain. Pada dasarnya fungsi puli adalah untuk meneruskan dan menghantarkan daya. Sedangkan sabuk gigi merupakan sabuk yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari puli bergerigi satu puli bergerigi lainnya. Sabuk ini tersusun dari kawat tarik dari baja, kawat kaca atau serat nilon dengan bungkus bahan buatan dan dilengkapi dengan gigi yang sesuai dengan rongga dalam puli.

### 2.2.9 Proses produksi

Proses produksi merupakan suatu proses untuk mengubah bahan mentah menjadi bahan setengah jadi atau bahan jadi sehingga meningkatkan nilai guna dari bahan tersebut.

#### a. Proses pemotongan

Proses pemotongan menggunakan gerinda adalah sebuah proses produksi dalam industri manufaktur yang melibatkan penggunaan batu gerinda sebagai alat pemotong yang berputar untuk meratakan permukaan benda, mempertajam alat potong, dan melakukan pemotongan pada benda kerja. Terdapat beberapa jenis mesin gerinda yaitu gerinda permukaan, gerinda potong, mesin gerinda silindris, dan alat gerinda manual (Hadi, 2016). Gerinda potong dan gerinda manual ditunjukkan pada Gambar 2.5 sebagai berikut.



**Gambar 2. 5** (a) Mesin gerinda potong, (b) Gerinda tangan (Hadi, 2016)

#### b. Proses pengelasan

Menurut (Widharto, 2006), las adalah suatu cara untuk menyambung benda padat dengan jalan mencairkan melalui pemanasan. Untuk berhasilnya penyambungan yang diperlukan beberapa persyaratan yang harus dipenuhi :

- Bahwa benda padat tersebut dapat cair atau lebur oleh panas.
- Bahwa antara benda-benda padat yang disambung tersebut terdapat kecocokan sifat lasnya sehingga tidak ada atau tidak menggagalkan sambungan tersebut.
- Bahwa cara-cara penyambungan sesuai dengan sifat benda padat dan tujuan penyambungannya.



**Gambar 2. 6** Las listrik (Widharto, 2006)

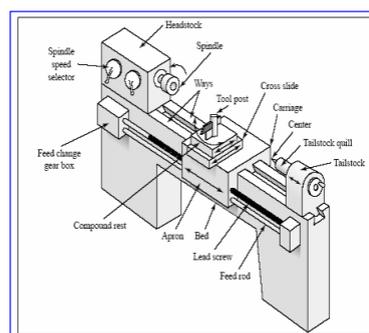
b. Mesin bubut

Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata :

1. Dengan benda kerja yang berputar.
2. Dengan satu pahat bermata potong tunggal (*with a single-point cutting tool*)

Dengan gerakan pahat sejajar terhadap sumbu benda kerja pada jarak tertentu sehingga akan membuang permukaan luar benda kerja.

Proses bubut permukaan (*surface turning*) adalah proses bubut yang identik dengan proses bubut rata, tetapi arah gerakan pemakanan tegak lurus terhadap sumbu benda kerja. Skematis mesin bubut ditunjukkan pada Gambar 2.7.



**Gambar 2. 7** Skematis mesin bubut (Widarto dkk., 2008)

b. Mesin gurdi (*Drilling machine*)

Gurdi adalah sebuah pahat pemotong yang ujungnya berputar dan memiliki satu atau beberapa sisi potong dan galur yang berhubungan *continue* disepanjang badan gurdi. Mesin yang digunakan untuk melakukan proses gurdi adalah mesin

gurdi/*drilling machine*. Proses pembuatan lubang bisa dilakukan untuk satu pahat saja atau dengan banyak pahat, ditunjukkan pada Gambar 2.8. Dalam proses produksi pemesinan sebagian besar lubang dihasilkan dengan menggunakan mesin gurdi (Widarto dkk., 2008).



**Gambar 2. 8** Proses pembuatan lubang dengan mesin gurdi (Widarto dkk., 2008)