

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu mengenai pengaduk dodol.

Berdasarkan hasil yang pernah dilakukan Muhammad Nur Arief Faruna pada skripsinya yang berjudul Perancangan Mesin Pengaduk Dodol. Dalam sistem pengaduk dodol otomatisasi diharapkan dapat mengganti tenaga manusia dengan tenaga mesin yang secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan. Pengawasan tenaga manusia hanya untuk mengontrol dan menilai hasil akhir produk. Dengan mesin otomatisasi diharapkan mendapat tingkat kualitas dan kuantitas produksi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Hilal syahrija Arifin Lubis (2008) universitas sumatera utara mengenai Uji RPM Alat Pengaduk Untuk Pembuatan Dodol, bahwa kecepatan rpm mesin pengaduk dodol berpengaruh pada hasil, dimana menurut hasil penelitian kecepatan terbaik adalah 34 rpm sampai dengan 44 rpm..

Permasalahan yang dihadapi oleh para pengusaha kecil dan menengah termasuk di dalamnya adalah industri kecil rumah tangga di pedesaan antara lain adalah kurangnya pengalaman, pendidikan yang rendah, modal terbatas, pemilihan lokasi yang tidak tepat, kemampuan bersaing yang rendah, peralatan dan produk yang ketinggalan, kurang mengikuti informasi dan perkembangan, serta kekeliruan pengelolaan (Cahyono dan Adi, 1983:8).

Kemajuan ipteks menuntut manusia untuk melakukan perkembangan dalam banyak hal. Pola pikir yang semakin maju didukung oleh keinginan untuk melakukan sesuatu yang bermanfaat bagi diri-sendiri maupun orang lain. Manusia dituntut untuk dapat menciptakan sesuatu yang dulunya tidak ada menjadi ada atau suatu inovasi baru dan pengembangan dari yang sudah ada menjadi lebih baik serta efisien (Daryanto, 1993).

Pengembangan ini dapat berupa penciptaan alat (mesin teknologi tepat guna) yang tepat sasaran dan dapat diterapkan secara mudah di masyarakat. Perancangan dan pembuatan alat yang berupa mesin TTG harus memperhatikan pertimbangan desain. Pertanyaan terkait dengan desain berteknologi tepat guna yang perlu dilontarkan sebelum melakukan rancang

bangun dan membuat produk sebagaimana disampaikan oleh Espito dan Thrower (1991), yaitu:

1. Apakah produk memenuhi kebutuhan manusia
2. Apakah produk mampu bersaing di pasaran
3. Apakah produk ekonomis untuk diproduksi
4. Apakah produk akan menguntungkan bila dijual

Sedangkan ahli lain berpendapat, bahwa beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam upaya pembuatan alat tepat guna yaitu bagi pemakai, meliputi: penampilan, efisiensi, kemudahan dioperasikan, dan dipelihara, berat dan ukuran produk, daya tahan, kemanfaatan, biaya operasi, biaya perawatan dan pemeliharaan, dan kemudahan mendapatkan suku cadang (Beam,1990:130).



2.2 Dasar Teori

2.2.1 Dodol

Dodol merupakan salah satu jenis produk olahan hasil pertanian yang bersifat semi basah, berwarna putih sampai coklat, dibuat dari campuran tepung ketan, gula, dan santan dengan atau tanpa bahan pengawet. Pengolahan dodol sudah cukup lama dikenal masyarakat, prosesnya sederhana, murah dan banyak menyerap tenaga kerja (Departemen Pertanian, 2001).

Dodol adalah jenis makanan yang mempunyai defenisi yaitu bahan padat dengan penambahan gula pekat. Pengentalan dilakukan sampai mencapai kadar zat padat lebih besar dari 65% untuk mencapai kualitas yang dikehendaki (Soemaatmadja, 1997).

Dodol merupakan salah satu jenis produk olahan hasil pertanian yang bersifat semi basah, berwarna putih sampai coklat, dibuat dari campuran tepung ketan, gula, dan santan dengan atau tanpa bahan pengawet. Pengolahan dodol sudah cukup lama dikenal masyarakat, prosesnya sederhana, murah dan banyak menyerap tenaga kerja. Proses pembuatan dodol di Indonesia beraneka ragam, setiap daerah mempunyai ciri khas tersendiri dan berbeda dengan daerah lainnya (Kompas, 2004).

Dodol buah terbuat dari daging buah matang yang dihancurkan, kemudian dimasak dengan penambahan gula dan bahan makanan lainnya atau tanpa penambahan bahan makanan lainnya. Sesuai dengan defenisi tersebut maka dalam pembuatan dodol buah-buahan diperbolehkan penambahan bahan lainnya, seperti tepung ketan, tepung tapioka, tepung hunkue, bahan pewarna maupun bahan pengawet. bahan bahan yang ditambahkan harus sesuai dan tidak boleh lebih dari aturan yang berlaku (Satuhu dan Sunarmani, 2004).

Dalam pengolahan dodol selain bahan utama dapat ditambahkan berbagai bahan-bahan lain untuk memperoleh rasa dan aroma yang diinginkan. Jenis buah-buahan yang dapat digunakan dalam pembuatan dodol antara lain nangka, durian, sirsak, wuluh, nenas, dan sebagainya. Buah-buahan yang mempunyai aroma (*flavour*) dan rasa yang kuat serta murah, baik dibuat produk olahan dodol. Buahbuahan yang masih mempunyai nilai ekonomi rendah, maupun buah-buahan yang pada musim puncak harganya sangat rendah sebaiknya dibuat bentuk olahan dodol, sehingga nilai ekonomi produk buah dapat meningkat. Misalnya buah yang masam, yang kuat aromanya, ataupun buah yang mudah sekali cepat matang dan mudah

rusak, seperti buah nangka amat baik dibuat dodol nangka. Prospek pemasaran dodol cukup cerah karena produk olahan dodol ini banyak diminati. masyarakat dari berbagai kalangan, terbukti dengan terdapatnya dodol dari daerah lain dan tetap berkembangnya produk-produk dari dodol di setiap daerah (Wikipedia, 2007).

Didalam pengolahan dodol keamanan pangan harus selalu diperhatikan. Syarat dan mutu dodol dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Syarat mutu berbagai jenis dodol

Jenis Uji	Persyaratan Mutu			
	Dodol Nangka	Dodol Nanas	Dodol Ketan	Dodol Sirsak
Keadaan	-	-	-	-
Warna	Normal, khas	Normal, khas	Normal	-
Bau	Normal, khas	Normal, khas	Normal, khas	-
AIR	Maks 20%	Maks 20%	Maks 20%	Maks 20%
ABU	Maks 1.5%	Maks 1.5%		Maks 1%
Jumlah gula dihitung sebagai sukrosa	Min 35%	Min 35%	Min 35%	Min 35-45%
Protein	-	-	Min 3%	-
Lemak	-	-	Min 7%	
Sear kasar	Maks 2.5%	Maks 1.5%	-	Maks 2%

Sumber : Standar Nasional Indonesia (1995)

(Satuhu dan Sunarmani, 2004).

2.2.1 Komposisi Dodol

Dodol sebagai makanan khas biasanya terbuat dari tepung beras ketan dicampur gula merah aren dan santan kelapa. Ketiga bahan baku tersebut kemudian diproses diatas tungku perapian sampai mencapai tingkat kematangan tertentu. Ketiga komposisi yaitu :

a. Tepung Beras Ketan

Beras ketan (*Oryza sativa glutinosa*) mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu sekitar 80%. Selain karbohidrat, kandungan dalam beras ketan adalah lemak sekitar 4%, protein 6%, dan air 10%. Karbohidrat di dalam tepung beras terdapat dua senyawa, yaitu

amilosa dan amilopektin dengan kadar masing-masing sebesar 1% dan 99%. Di dalam proses pembuatan dodol selain tepung beras ketan dalam adonan tepung beras ketan ditambahkan tepung terigu dengan maksud agar sifat gel dari dodol dapat bertahan cukup lama (Departemen Pertanian,2001)

b. Gula Merah Aren

Gula merah aren dibuat dari nira yang dihasilkan dari pohon aren. Nira itu dihasilkan dari penyadapan tongkol (tandan) bunga jantan. Jika yang disadap tongkol bunga betina maka diperoleh nira yang tidak memuaskan baik jumlah maupun kualitasnya. Dalam beberapa hal, gula merah dari nira aren memang lebih unggul dari pada gula merah dari nira kelapa. Dari segi aroma dan rasa, gula aren jauh lebih tajam dan manis. Oleh karena itu, industri pangan yang menggunakan gula merah seperti perusahaan jenang dodol di Garut misalnya, lebih suka menggunakan gula aren. Pada umumnya harga gula aren dipasaran lebih mahal daripada gula kelapa. Harga gula aren pada umumnya sama atau hampir sama dengan gula pasir. Berdasarkan pengalaman dilapangan, 10 liter nira segar dapat menghasilkan gula merah sekitar 1.5 kg (Sunanto, 1993).

c. Santan Kelapa

Santan adalah cairan yang diperoleh dengan melakukan pemerasan terhadap daging buah kelapa parutan. Santan merupakan bahan makanan yang dipergunakan untuk mengolah berbagai masakan yang mengandung daging, ikan, ayam, dan untuk pembuatan berbagai kue, es krim, gula-gula, dodol dan lainnya (Suhardiyono, 1995) Santan kelapa dalam pembuatan dodol berfungsi untuk memperoleh kekenyalan tertentu, rasa maupun aroma. Komposisi santan kelapa pada umumnya terdiri dari air sekitar 52%, protein 4%, lemak 27%, dan karbohidrat/gula 15%. Tinggi rendahnya komposisi tersebut sangat dipengaruhi oleh varietas kelapa, cara pemasarannya dan volume air yang ditambahkan (Departemen Pertanian, 2001)

2.2.2 Pembuatan Dodol

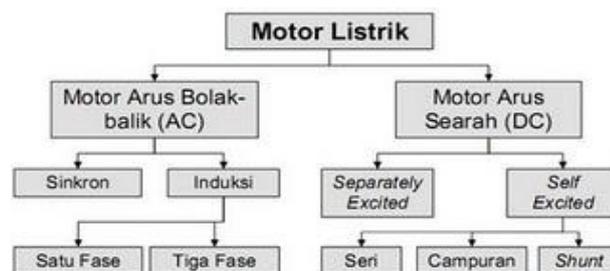
Dalam tahap pembuatannya, bahan-bahan tersebut dicampur bersama dalam kuah yang besar dan dimasak dengan api sedang. Dodol yang dimasak tidak boleh dibiarkan tanpa pengawasan, karena jika dibiarkan begitu saja, maka dodol tersebut akan hangus pada bagian bawahnya dan akan membentuk kerak. Oleh sebab itu, dalam proses pembuatannya campuran dodol harus diaduk terus menerus untuk mendapatkan hasil yang baik. Waktu pemasakan dodol kurang lebih membutuhkan waktu kurang lebih 3 atau 4 jam dan jika

kurang dari itu, dodol yang dimasak akan kurang enak untuk dimakan. Setelah 2 jam, pada umumnya campuran dodol tersebut akan berubah warnanya menjadi coklat pekat. Pada saat itu juga campuran dodol tersebut akan mendidih dan mengeluarkan gelembung-gelembung udara. Untuk selanjutnya, dodol harus diaduk agar gelembung-gelembung udara yang terbentuk tidak meluap keluar dari kuali sampai saat dodol tersebut matang dan siap untuk diangkat. Yang terakhir, dodol tersebut harus didinginkan dalam periuk yang besar, dodol harus berwarna coklat tua, berkilat dan pekat. Setelah itu, dodol tersebut bisa dipotong dan dimakan. Biasanya dodol dihidangkan kepada para tamu di hari-hari tertentu seperti hari-hari perayaan besar (Wikipedia Indonesia, 2007).

2.2.3 Motor Listrik

Motor adalah sebuah komponen yang terdiri dari kumparan dan magnet, semakin besar magnet nya maka akan semakin cepat pula kumparan tersebut berputar. Sedangkan motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri.

Tipe atau jenis motor listrik sekarang sangat beragam, namun dari sekian banyak tipe yang ada di pasaran, sejatinya motor listrik hanya memiliki 2 komponen utama, yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian motor listrik yang diam dan rotor adalah bagian motor listrik yang bergerak (berputar). Sedangkan berdasarkan sumber tegangan, motor listrik di bagi menjadi 2 lagi, yaitu motor listrik AC (*Alternating Current*) dan motor listrik DC (*Direct Current*). Untuk lebih jelasnya, dari kedua jenis motor tersebut (AC dan DC) dibagi lagi menjadi beberapa varian dan struktur, untuk detailnya dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini :

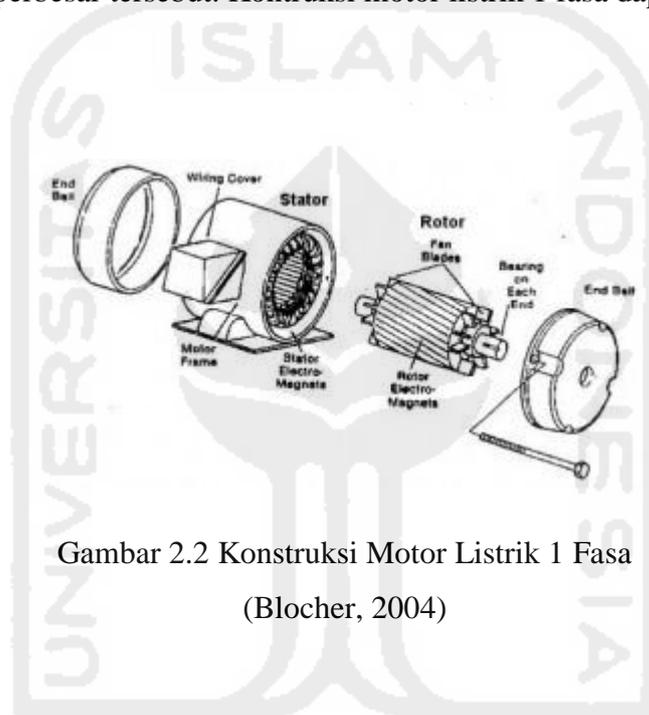


Gambar 2.1 Klasifikasi Motor Listrik

(Febriant, 2013)

A. Motor AC Satu Fasa (1-fasa)

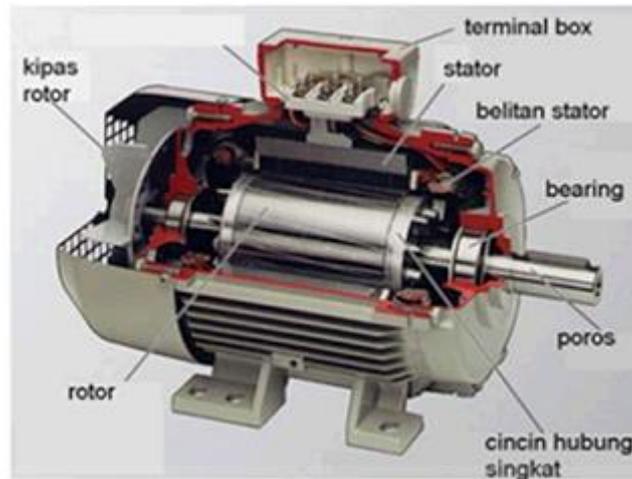
Pada dasarnya antara motor 1 fasa dengan motor 2 fasa. Hal yang membuat tidak simetris hanya karena pada kumparan statornya dibuat dua kumparan (yaitu kumparan bantu dan kumparan utama) yang mempunyai perbedaan secara listrik dimana antara masing-masing kumparannya tidak mempunyai nilai impedansi yang sama dan umumnya motor bekerja dengan satu kumparan stator (kumparan utama). Secara prinsip, motor 1 fasa ini tidak bekerja berdasarkan gaya *Lorentz* melainkan bekerja berdasarkan gaya medan maju dan gaya medan mundur. Jika salah satu medan diperbesar, maka rotor akan berputar sesuai dengan arah medan yang diperbesar tersebut. Kontruksi motor listrik 1 fasa dapat dilihat pada gambar 2.5 di bawah ini:



Gambar 2.2 Konstruksi Motor Listrik 1 Fasa
(Blocher, 2004)

B. Motor Listrik Tiga Fasa (3-fasa)

Motor induksi tiga fasa memiliki dua komponen dasar yaitu stator dan rotor, bagian rotor dipisahkan dengan bagian stator oleh celah udara yang sempit (*air gap*) dengan jarak antara 0,4 mm sampai 4 mm. Tipe dari motor induksi tiga fasa berdasarkan lilitan pada rotor dibagi menjadi dua macam yaitu rotor belitan (*wound rotor*) adalah tipe motor induksi yang memiliki rotor terbuat dari lilitan yang sama dengan lilitan statornya dan rotor sangkar tupai (*Squirrel-cage rotor*) yaitu tipe motor induksi dimana konstruksi rotor tersusun oleh beberapa batangan logam yang dimasukkan melewati slot-slot yang ada pada rotor motor induksi, kemudian setiap bagian disatukan oleh cincin sehingga membuat batangan logam terhubung singkat dengan batangan logam yang lain. Kontruksi motor listrik 3 fasa dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini:



Gambar 2.3 Konstruksi Motor Listrik 3 Fasa
(Pakpahan, 1998)

2.2.4 Poros

Poros pada umumnya berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran. Bentuk dari poros adalah silinder baik pejal maupun berongga. Namun ukuran diameternya tidak selalu sama. Biasanya dalam permesinan, poros dibuat bertangga/step agar bantalan, roda gigi maupun pulley mempunyai kedudukan dan penahan agar dapat diperoleh ketelitian mekanisme. (Stolk dan Kross, 1993) Menurut pembebanannya, poros dibedakan atas tiga jenis, yaitu :

a. Poros Transmisi

Poros ini berfungsi untuk mentransmisikan daya dan putaran. Hal ini menyebabkan poros mendapatkan momen bending/beban lentur dan momen torsion/beban puntir. Data yang ditransmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, pulley maupun dengan sprocket.

b. Spindel

Spindle berfungsi sebagai poros transmisi. Namun, beban yang diterima poros ini hanya beban puntir. Contoh dari poros ini adalah spindle pada mesin perkakas, dimana ukurannya relative pendek. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil, bentuk serta ukurannya harus teliti.

c. Gandar

Poros ini berfungsi menyangga suatu mekanisme. Beban yang diterima poros ini adalah beban lentur, tidak terjadi putaran pada poros (Sularso dan Suga, 2004).

Poros digunakan pada setiap mesin dan peralatan mesin, poros dibebani dengan beban yang berubah yaitu kombinasi dari lenturan dan puntiran disertai dengan berbagai tingkatan konsentrasi tegangan. Pemindahan tenaga dan pergerakan mesin dapat dibagi dua :

1. Pergerakan Langsung

Dalam hal ini poros motor bergerak (motor listrik, mesin uap dan motor bakar) Dihubungkan langsung dengan poros perkakas atau mesin yang hendak digerakkan dengan kopling-kopling.

2. Pergerakan Tidak Langsung

Dalam hal ini poros motor penggerak tidak langsung berhubungan dengan perkakas atau mesin yang digerakkan, melainkan dengan menggunakan pulley dalam mentransmisikan tenaga. (Nababan, 2005).

2.2.5 Pulley

Pulley sabuk dibuat dari dari besi cor atau dari baja. Pulley kayu tidak banyak lagi dijumpai. Untuk konstruksi ringan diterapkan pulley dari paduan aluminium. Pulley sabuk baja terutama cocok untuk kecepatan sabuk yang tinggi (diatas 35 m/det).

Untuk menghitung kecepatan atau ukuran roda transmisi, putaran transmisi penggerak dikalikan diameternya adalah sama dengan putaran roda transmisi yang digerakkan dikalikan dengan diameternya.

$$SD \text{ (penggerak)} = SD \text{ (yang digerakkan)} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana S adalah kecepatan putar pulley (rpm) dan D adalah diameter pulley (mm) (Smith dan Wilkes, 1990)

Menurut Daryanto (1986), ada beberapa jenis tipe pulley yang digunakan sebagai sabuk penggerak, yaitu:

1. Pulley datar

Pulley ini kebanyakan dibuat dari besi tuang dan juga dari baja dalam bentuk yang bervariasi.

2. Pulley mahkota

Pulley ini lebih efektif dari pulley datar karena sabuknya sedikit menyudut sehingga untuk slip relative sukar, dan derajat ketirusannya bermacam-macam menurut kegunaannya.

3. Pulley tipe lain

Pulley ini harus mempunyai kisar celah yang sama dengan kisar urat pada sabuk penggeraknya.

Pemasangan pulley dapat dilakukan dengan cara:

a. Horizontal

Pemasangan pulley dapat dilakukan dengan cara mendatar dimana pasangan pulley terletak pada sumbu mendatar.

b. Vertikal

Pemasangan pulley dilakukan secara tegak dimana letak pasangan pulley adalah pada sumbu vertikal. Pada pemasangan ini akan terjadi getaran pada bagian sabuk yang kendur sehingga akan menimbulkan getaran pada mekanisme serta penurunan umur sabuk. (Mabie and Ocvirk, 1967)



Gambar 2.4 *Pulley*

(www.electricmotorwarehouse.com, 2016)

2.2.6 Sabuk V

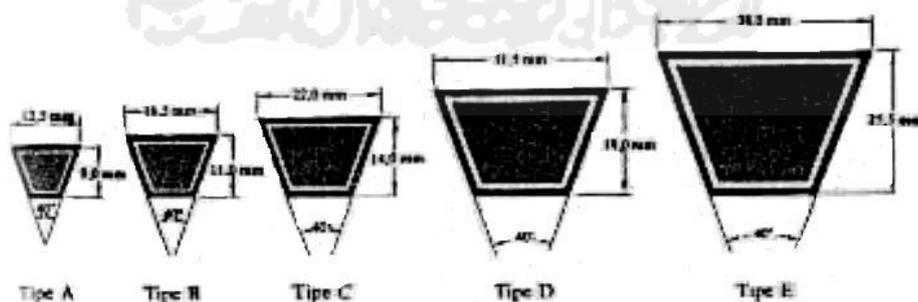
Penggerak berbentuk sabuk bekerja atas dasar gesekan tenaga yang disalurkan dari mesin penggerak dengan cara persinggungan sabuk yang menghubungkan antar pulley

penggerak dengan pulley yang akan digerakkan. Sebaliknya sabuk mempunyai sifat lekat tetapi tidak lengket pada pulley dan salah satu pulley itu harus dapat diatur (Pratomo dan Irwanto, 1983).

Syarat yang harus dipenuhi untuk bahan sabuk adalah kekuatan dan kelembutan yang berguna untuk bertahan terhadap kelengkungan yang berulang kali disekeliling pulley. Selanjutnya yang penting ialah koefisien gesek antara sabuk dan pulley, massa setiap satuan panjang dan ketahanan terhadap pengaruh luar seperti uap lembab, kalor, debu, dan sebagainya (Stolk dan Kros, 1993).

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. Sabuk-V merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. Sabuk-V adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 1991:163).

Sabuk-V memiliki keunggulan lain dimana sabuk-V akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Sabuk-V selain juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan dimana sabuk-V dapat memungkinkan untuk terjadinya slip. Adapun tampilan V-belt nya dapat dilihat pada gambar 2.7 di bawah ini:



Gambar 2.5 V-Belt
(Sularso, 1991)

2.2.7 Bantalan

Bantalan adalah tempat poros bertumpu. Bantalan ini dapat dipasang didalam mesin, dimana poros bertumpu pada bagian yang terpisah. Bantalan dipasang pada bagian mesin yang dinamakan blok bantalan. Dalam bantalan biasanya terjadi gaya reaksi. Apabila gaya reaksi ini jauh lebih banyak mengarah tegak pada garis sumbu poros, bantalan dinamakan bantalan radial, kalau gaya reaksi itu jauh lebih banyak mengarah sepanjang garis sumbu, namanya adalah bantalan aksial (Daryanto, 1993).

a. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros

1. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

2. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol, dan rol bulat.

b. Berdasarkan arah beban terhadap poros

1. Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu.

2. Bantalan aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

3. Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

Meskipun bantalan gelinding menguntungkan, Banyak konsumen memilih bantalan luncur dalam hal tertentu, contohnya bila kebisingan bantalan mengganggu, pada kejutan yang kuat dalam putaran bebas.

c. Perbandingan antara bantalan luncur dan bantalan gelinding

Menurut *Elemen Mesin, Sularso, 1980, hal 103* perbandingan antara bantalan luncur dan bantalan gelinding yaitu :

1. Bantalan luncur

- Mampu menumpu poros berputaran tinggi dengan besar.

- Konstruksinya sederhana dan dapat dibuat serta dipasang dengan mudah
 - Bantalan luncur memerlukan momen awal yang besar
 - Bantalan ini dapat meredam tumbukan dan getaran sehingga hampir tidak bersuara dikarenakan adanya lapisan pelumas.
 - Pelumasan bantalan ini tidak begitu sederhana.
2. Bantalan gelinding
- Lebih cocok untuk beban kecil dari pada bantalan luncur.
 - Bantalan gelinding hanya dapat dibuat oleh pabrik – pabrik tertentu saja dikarenakan konstruksinya sukar dan ketelitiannya yang tinggi.
 - Harganya lebih mahal dibandingkan dengan bantalan luncur
- Keunggulan bantalan ini adalah pada gesekannya yang sangat rendah. Pelumasannya sangat sederhana, cukup dengan gemuk.
3. Bantalan dengan beban campuran (radial-aksial).

