



*Komponen-komponen
Penggerak*

*Modul Tribologi 1
Penggerak Sabuk*

TEKNIK MESIN

*Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA
Januari 2022*

Penggerak Sabuk



Tujuan Pembelajaran

Mengidentifikasi dan menentukan aplikasi sabuk penggerak (*drive belts*) dan menuliskan prosedur keselamatan yang ditetapkan.

Kriteria Penilaian

- 1.1 Menuliskan keuntungan dan kerugian dari Vee belt, sabuk rata, sabuk bergerigi, Vee sabuk menyambung dan sabuk bundar.
- 1.2 Menuliskan materi-materi yang dipakai untuk sabuk dan mendeskripsikan sifat dan aplikasinya.
- 1.3 Menuliskan kesalahan-kesalahan umum yang terjadi pada penggerak sabuk yang mempengaruhi jalannya sabuk (*tracking*), kondisi dan tegangan.
- 1.4 Memperagakan prosedur pemeriksaan yang benar untuk menentukan apakah penggerak sabuk tunggal telah terpasang dengan benar.
- 1.5 Memperagakan prosedur pemeriksaan yang benar guna menentukan apakah penggerak sabuk tunggal telah terpasang dengan benar.

Penilaian

Anda akan ditugaskan untuk menjawab dengan benar soal-soal latihan dan lulus tes kompetensi di akhir modul.

Glosarium

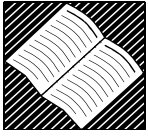
Kata-kata yang perlu anda ketahui:



Anda akan mempelajari istilah-istilah dan kata-kata teknik saat anda mempelajari Komponen Penggerak. Tambahkan kata-kata baru ke dalam daftar untuk membantu anda mengingatnya.

Daftar Istilah	Arti
Alignment	Kelurusan; Hubungan posisi salah satu bagian dari peralatan ke posisi bagian lainnya
Cotter pin/split pin	Pin yang dibelah di bagian tengahnya yang dipakai untuk mengamankan komponen guna mencegah agar tidak kendor selama bekerja
Deflection Load Gauge	Alat pengukur muatan yang membelok yang digunakan untuk mengukur tegangan belt
<i>Feeler Gauge</i>	<i>Feeler Gauge</i> ; ketebalan yang tepat pada baja pelat digunakan untuk mengukur jarak yang kecil
<i>Hub</i>	Hub; bagian dari kopling yang terdapat pada poros.
<i>Master Link</i>	Sambungan Utama; Sambungan yang digunakan untuk menyambung ujung-ujung rantai
<i>Misalignment</i>	Ketidaklurusan; situasi dimana garis tengah kopling dan dua poros tidak membentuk garis lurus dan benar secara sempurna.
<i>Periodic</i>	Periodik; Berulang atau dikerjakan setelah periode waktu tertentu.

Daftar Istilah	Arti
Pitch line	Garis pitch; garis tengah pada bagian gigi yang bekerja dan berpasangan atau garis yang bekerja pada perangkat gear.
Polyurethane	Polyurethane; jenis plastik
Shaft Alignment	Kelurusan poros; posisi yang benar dari poros peralatan supaya garis tengah dari kedua poros membentuk garis lurus dan benar.
Shims	Shim; biasanya berupa potongan baja anti karat atau kuningan yang ditempatkan berpasangan di bawah kaki peralatan untuk memperbaiki ketidaklurusan vertikal



Penggerak Sabuk

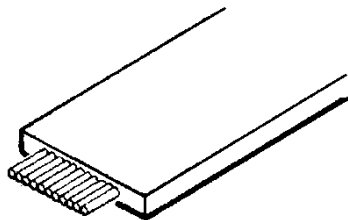
Pemindahan daya mekanis yang melalui setiap penggerak merupakan kombinasi dari kecepatan putaran dan torsi. Jika penggerak berkecepatan relatif tinggi atau berputar dengan kebutuhan torsi yang rendah, maka mekanik dan ahli mesin dapat dan akan menggunakan penggerak sabuk; semakin tinggi kecepatan sabuk; semakin tinggi pula kemampuan penghantaran daya yang dimungkinkan (dalam batas-batas).

Jenis-jenis Sabuk

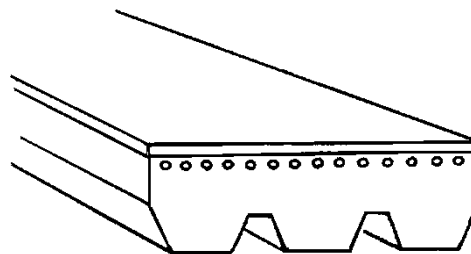
Tidak banyak industri yang tidak mempercayakan pada beberapa jenis penggerak sabuk untuk beberapa transmisi dayanya. Sabuk tersedia dalam banyak ukuran dan bentuknya berbeda-beda. Semuanya memiliki kegunaan yang sama di dalam transmisi daya, tetapi berbeda di dalam aplikasinya.



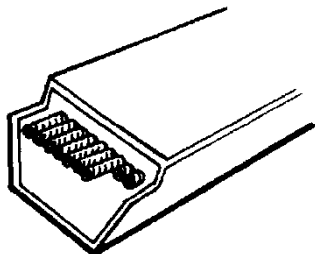
Catatan: Jika ada penggerak sabuk memerlukan lebih dari satu sabuk atau band untuk menghantarkan daya penggeraknya, maka susunan sabuknya harus berada pada susunan yang sesuai dari satu pembuat. Susunan yang sesuai menghilangkan perbedaan kecil di dalam ukuran panjang, yang sering ditemukan pada ukuran sabuk yang sama (susunan ialah dimana semua sabuk telah diproduksi dari satu proses pengerjaan/pembentukan, dan pada akhirnya menjadi sama). **Penyesuaian ini merupakan hal yang penting.**



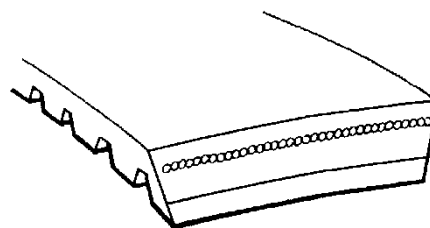
Flat



Joined V



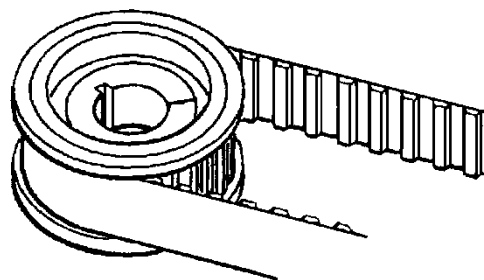
Classical V



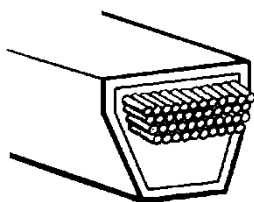
Variable Speed



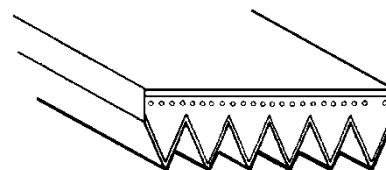
Bergerigi



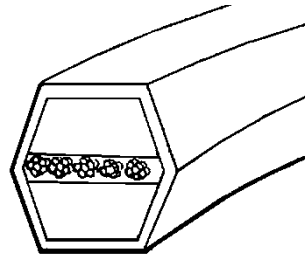
Synchronous



Narrow V



V-ribbed



Double V

Gambar 1. Jenis-jenis Sabuk

Sabuk Datar

Sabuk datar adalah penggerak sabuk pertama yang dikembangkan untuk digunakan saat mentransmisikan daya ke bagian poros yang tidak tersambung. Sabuk ini memerlukan webbing (band yang keras) datar atau strap yang berjalan pada dua tromol dengan bagian depan melengkung. Sabuk datar hanya menarik friksi antara tromol dan sabuk

Sistem asli akan menggunakan strap kulit sebagai sabuknya, tetapi materi yang lebih baru telah menjadikan sabuk dan gripping menjadi lebih baik, begitu pula kemampuan pemindahan daya, maksudnya, penggerak datar yang baru dapat mentransmisikan hingga 75 kW/inci lebar sabuk.

Keuntungan utama sabuk datar adalah untuk penggerak rasio khusus berdaya tinggi, karena diameter pulley mudah dibuat atau dimodifikasi agar sesuai dengan rasio yang diharapkan. 'Lingkungan yang bersih' merupakan keharusan karena benda-benda atau batuan kecil yang terjepit diantara sabuk dan pulley akan menimbulkan kerusakan dan/atau kesalahan pada sabuk, begitupun dengan penggeraknya.

Vee Belt

Awalnya merupakan sebuah tali yang berjalan pada pulley beralur. *Vee Belt* merupakan peningkatan dari sabuk datar sepanjang jalur tali yang dikerjakan lewat pengerjaan alur dan pembajian (*wedging*) – jika tali dililit disekitar alur, kemampuan daya akan meningkat.

Pada 1920 tali ini dililitkan dalam bentuk trapesium dari karet, sehingga membentuk *Vee Belt* yang pertama.

Klasik

Rancangan pertama memungkinkan transmisi daya yang baik dan memiliki banyak kegunaan pada sabuk datar. Sabuk ini tersedia dalam dua jenis konstruksi dasar:

1. Penguat bahan yang dililit.
2. Sisi yang kasar dengan hanya satu penguatan di bagian atas.

Kedua jenis sabuk hingga saat ini masih digunakan.

Sabuk ini tersedia dengan ukuran panjang pitch yang berbeda-beda dan sabuk/sesuai alur pulley, maksudnya, 'B56' adalah sabuk bagian 'B' dengan panjang pitch 56 inci.

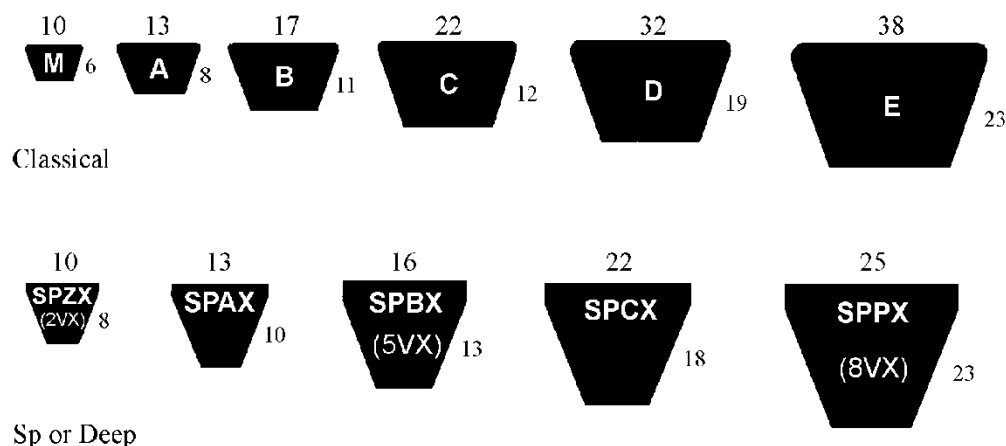
Bagian utama dari sabuk klasik adalah - M, Z, A, B, C, D, E. Ukuran industri yang paling umum adalah - A, B, C, D.

Deep Vee atau SP

Peningkatan yang utama muncul melalui pembuatan bentuk sabuk yang lebih dalam, sehingga meningkatkan kerja pembajian, selanjutnya meningkatkan kemampuan daya. (Pada umumnya adalah sabuk yang ditemukan mekanik di lokasi) Karena bentuknya yang lebih dalam, pulley juga perlu dibuat.

Catatan: Semua pulley modern dibuat untuk bentuk sabuk SP. Sabuk klasik akan bekerja dengan pulley SP tetapi SP tidak akan bekerja dengan pulley klasik karena keduanya tidak bekerja secara maksimal pada alur klasik.

SP atau Vee dalam terdiri dalam banyak bagian - SPZ, SPA, SPB, SPC, or 3V, 5V, 8V.



Gambar 2. Jenis-jenis Vee belt

Bergerigi

Perbaikan lebih jauh dari Vee sabuk dalam telah menjadi pengantar pada Vee sabuk bergerigi atau *cog*. Gerigi ini memungkinkan sabuk bekerja lebih baik di dalam pulley yang lebih kecil dan peningkatan bahan tambahan yang memungkinkan sabuk mengangkut lebih banyak beban atau daya per sabuk.

Penyatuan

Meskipun *Vee belt* memiliki beberapa keberhasilan dalam mengurangi kemungkinan tergulingnya sabuk dan pelipatan berlebihan di dalam penggerak, masih terdapat kebutuhan yang besar akan instalasi sabuk yang dilipat. Instalasi sabuk yang berlipat merupakan sejumlah sabuk dengan ukuran yang sama yang dipasang berseberangan dengan bagian atasnya dengan menggunakan band datar tunggal yang diperkeras agar membentuk satu unit. Cara ini mencegah terjadinya pelipatan sabuk dan membantu penggerak mengerjakan dengan lebih baik dengan mengubah-ubah atau menaikkan beban, artinya memvibrasi atau menggetarkan penggerak *feeder*.

Catatan: Pulley yang digunakan harus dimodifikasi untuk mengurangi diameter luarnya untuk memastikan pekerjaan pembajian *Vee Belt* dan jarak bebas pada band.

Sabuk-sabuk ini ditentukan dengan cara yang sama seperti *Vee sabuk* lainnya, kecuali jumlah sabuk/band ditentukan sebagai bagian dari kode, yakni. 5SPC2500 atau 5B80 atau pengkodean pembuatan.

Sabuk Bergelombang (*Ribbed Belt*)

Sabuk bergelombang sama dengan sabuk datar, kecuali pada bagian dalam permukaan telah dirusukkan atau dialur Vee dangkal. Rusuk-rusuk ini memungkinkan sabuk untuk berjalan sendiri saat membawa beban tinggi dalam penggerak yang sering berbentuk kompleks. Fleksibilitas ini paling mudah dilihat pada sabuk kipas kendaraan modern – sabuk bergelombang yang menggerakkan semua peralatan aksesori dan pompa air dengan relatif mudah dan sederhana. Satu sabuk bergelombang menggantikan hingga mencapai empat Vee sabuk terpisah.

Sabuk Bergerigi atau Sabuk Gilir

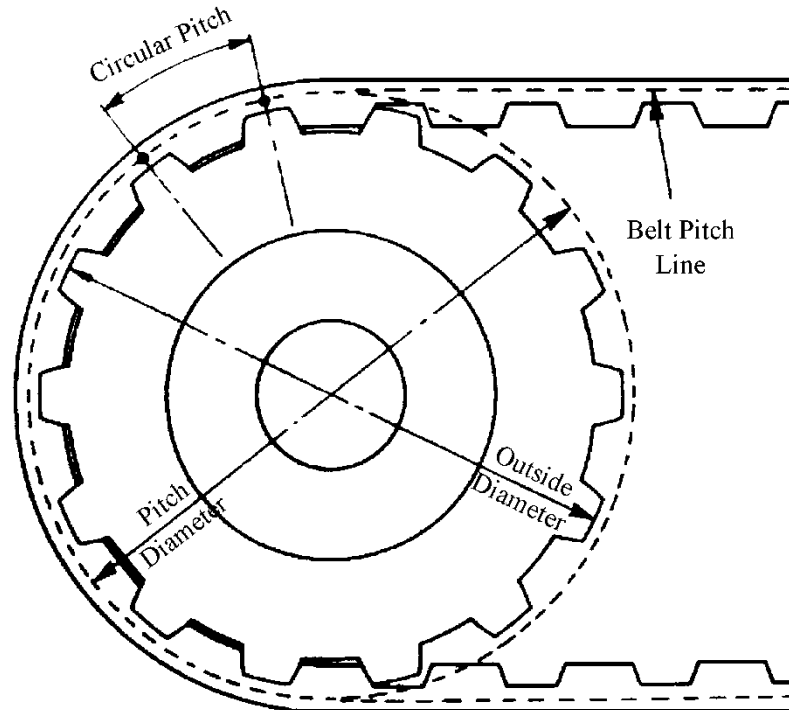
Sabuk jenis datar ini dibedakan melalui rancangan bergerigi cetakan pada bagian permukaan dalam. Bentuk bergerigi ini, apabila dikombinasikan dengan pulley memastikan apakah pulley yang digerakkan tidak akan tergelincir atau mengubah pengaturan relatif pada pulley yang digerakkan. Karena hal inilah, sabuk ini sering disebut sabuk bergilir atau sinkronisasi (membuat rasio poros tetap, sama dengan penggerak rantai).

Karena hal ini, sabuk dapat dibuat sangat keras dan sering digunakan pada proses pengaturan yang baku, sehingga menghilangkan kebutuhan akan pengatur atau *take-ups*.

Ada dua rancangan dasar yang tersedia:

1. Yang asli – gigi trapesoid persegi.
2. Daya lebih tinggi yang lebih baru – bentuk gigi gear spur. Bentuk-bentuk yang berbeda ini tidak kompatibel jadi jangan mencampur jenis pulley campuran dan/atau sabuk.

Kedua rancangan tersedia dalam bentuk materi senyawa karet atau *polyurethane* – pemakaiannya tergantung pada kondisi pekerjaan.



Gambar 3. Timing Belt

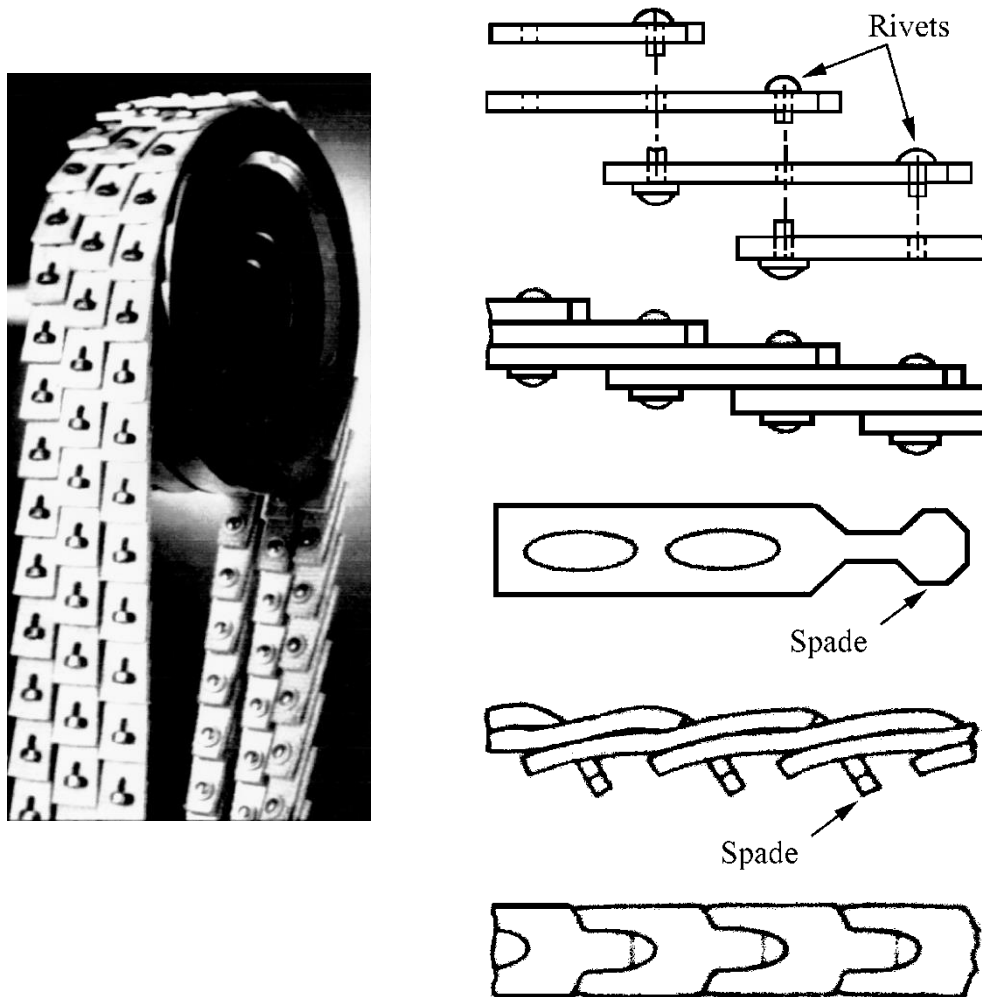
Sabuk Sambungan atau Gabungan

Pada awalnya dirancang sebagai sabuk darurat, sabuk sambungan atau gabungan dengan materi terbaru sekarang dilihat sebagai suatu pemecahan bagi beberapa permasalahan penggerak. Karena kita sering memiliki rangkaian poros penggerak kompleks dimana pulley dan penggerak harus dipasang dibagian tengah antara *bearings*, *clutches*, atau *couplings*, kemudian pemakaian sabuk tidak berujung yang telah menjadi sulit dan memakan waktu untuk memasang dan menyesuakannya. Maka pemakaian sabuk ini menjadi efisien dan efektif.

Pada dasarnya ada dua rancangan yang tersedia dari jenis sabuk ini, tanpa melihat bentuk yang diperlukan:

1. Panjang penyabukan yang berkesinambungan yang dipotong menurut panjangnya dan disambung dengan clip atau pengeleman khusus.
2. Potongan bahan koneksi satuan yang terhubung bersama untuk membentuk satu ukuran panjang berlanjut sesuai yang diperlukan.

Yang harus diperhatikan adalah mekanik harus menggunakan bagian dari sabuk yang disambung yang benar untuk penggerak yang tengah dibahas.



Gambar 4. Metode Penyambungan

Sabuk Bundar

Sabuk bundar bentuknya benar-benar bundar.

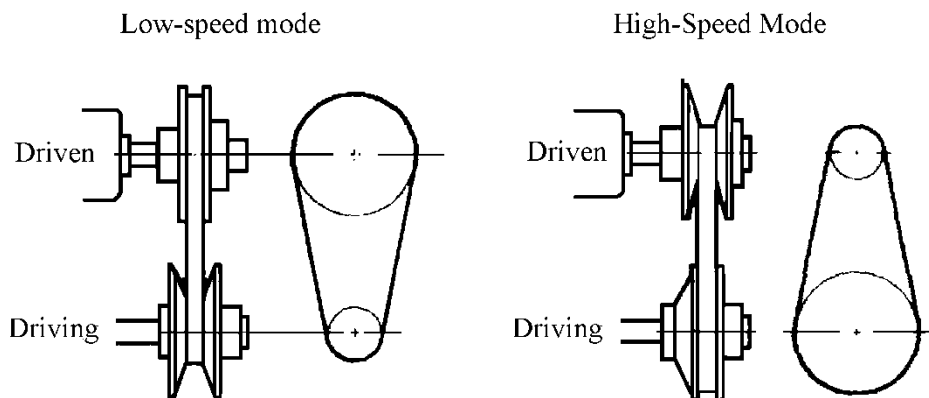
Sabuk bundar sering dipakai sebagai penyabukan darurat apabila dapat disuplai sesuai ukuran panjangnya yang harus dipotong dan disambung untuk setiap aplikasi. Untuk menyambung sabuk, mekanik harus menggunakan pengencang bagian tengah mekanik atau pengeleman (lihat Gambar 4). Keuntungan dari bentuk ini adalah ia dapat bekerja di hampir semua bentuk Vee pulley tanpa harus mengubah ukuran penampang. Oleh karena itu satu reel dari sabuk bundar akan menyediakan sabuk darurat untuk hampir semua penampang dan ukuran.

Aplikasi lainnya adalah untuk menyuplai penggerak pada part atau *box conveying*. Untuk aplikasi ini, sabuk bundar ditempatkan pada satu bagian panjang loop seperti sabuk standar. Sabuk ini digunakan karena kemampuannya mengatur dengan kondisi ketidaklurusan dan pemutaran yang sering ditemukan pada sistem penghantaran ini.

Sabuk Khusus

Sabuk ini adalah sabuk yang telah dirancang untuk pekerjaan khusus selain penggerak dengan rasio tetap atau kecepatan konstan. Sabuk-sabuk ini dirancang untuk menangani penggerak *pitch pulley* variabel, dan lebih lebar serta lebih kaku dibanding penyabukan lain yang ada.

Penggerak pitch variabel bekerja dengan mendorong secara bersamaan atau memisahkan potongan pulley satuan sementara pulley pasangan mengerjakan sebaliknya. Oleh karenanya, seseorang dapat mengubah kecepatan poros hasilnya sementara penggerak tengah bekerja dari penggerak penambah atau pengurang.



Gambar 5. Sabuk dengan kecepatan bervariasi

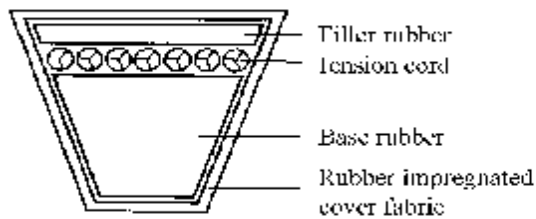
Pembuatan Sabuk Penggerak

Semua sabuk penggerak dibuat dari karet bentukan atau bahan *polyurethane*. Materi-materi ini menciptakan bentuk dan memberikan permukaan gripping sebagai permukaan kerja sabuk. Untuk memberikan kekuatan sabuk, pabrik pembuat harus memasukkan tali penarik yang akan menahan torsi atau tegangan yang bekerja dan juga mencegah karet/polyurethane meregang.

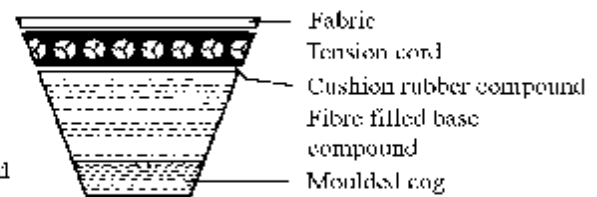
Jika diperlukan kekuatan tambahan pada bentuk tersebut, dalam hal ini sabuk dengan kecepatan variabel – karet tersebut juga akan mengandung fiber penguat yang menguatkan untuk membatasi kompresi.

Catatan: Dengan gabungan sabuk modern, penggunaan pelapis pad sabuk sebaiknya tidak digunakan dan tidak dianjurkan oleh *supplier* manapun. Lapisan tersebut merusak gabungan dan mengurangi usia sabuk.

Vee Belt Standar



Vee Belt sisi bergerigi

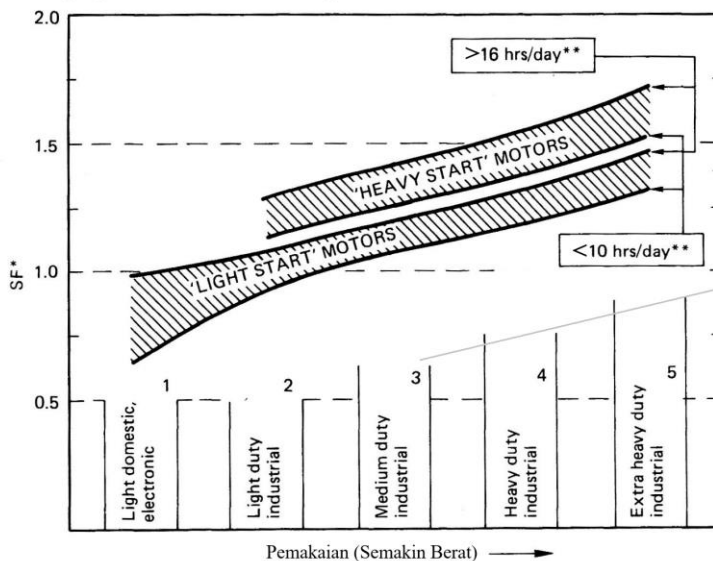


Gambar 6. Potongan Sabuk

Pemilihan sabuk berdasar Daya

SERVICE FAKTOR (SF) PADA BERBAGAI PENGGUNAAN

Daya rancangan = SF x Daya pemakaian

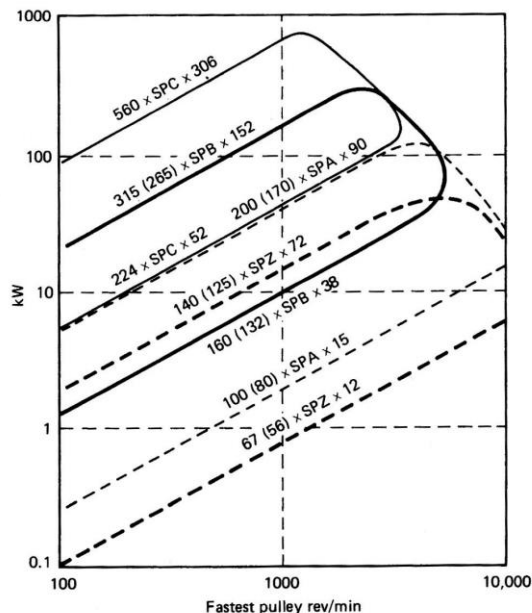


CONTOH PEMAKAIAN	
1.	Sound and video recorders, electric typewriters, business machines and computers
2.	Agitators (for liquids), fans up to 7.5 kW, uniformly loaded conveyors
3.	Agitators (semi-solids), fans over 7.5 kW, printing machinery, conveyors (not uniformly loaded)
4.	Bucket elevators, pulverisers, textile machinery
5.	Crushers, ball mills, rubber machinery, e.g. calenders.

RANCANGAN DAYA UNTUK BERBAGAI TIPE PENGGERAK SABUK

Wedge belts

Section	SPZ	SPA	SPB	SPC	8V****
<i>W</i> mm	9.5	13	16	22	26
<i>H</i> mm	8	10	14	18	23
β°	40	40	40	40	40
<i>d_{min}</i> mm*	67	100	160	224	335
(<i>d_{min}</i> mm)	56	80	112)		
<i>D_i</i> min	reverse bending is not allowed				
<i>L_{min}</i> mm**	525	750	1260	2000	2520
<i>L_{max}</i> mm**	3560	4500	9010	12500	11410
<i>W_{max}</i> mm***	72	90	152	306	343



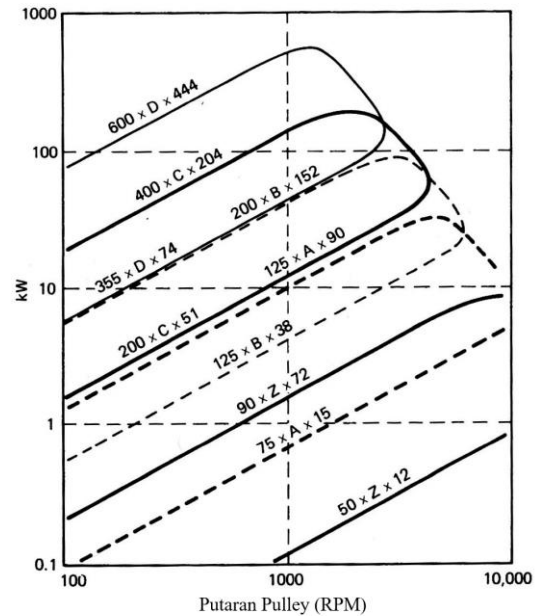
Daya Beban

Classical vee belts

Section	Z	A	B	C	D
W mm	10	13	17	22	32
H mm	6	8	11	14	19
β°	40	40	40	40	40
d_{min} mm	50	75	125	200	355
D_i min	> Smallest loaded pulley diameter				
L_{min} mm**	270	415	613	920	2570
L_{max} mm**	1540	5510	12000	10700	15200
W_{max} mm***	72	90	152	306	444

** , *** As above.

β is the total included angle of the belt profile.



Pengaturan



Prosedur Keselamatan

Pada saat bekerja dengan penggerak sabuk apapun, selalu ada potensi terjadinya kerusakan pada peralatan atau cedera pada mekanik atau asisten yang terlibat.



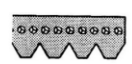
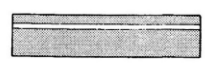
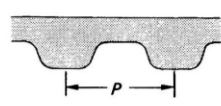
Mekanik harus selalu memastikan apakah semua sumber tenaga telah terisolasi atau tidak dapat menimbulkan bahaya.

1. Mengunci sumber tenaga dan memasang tag – dengan mengisolasi sumber tenaga listrik dan/atau tenaga motor, hingga mekanik telah menyelesaikan pekerjaan yang diperlukan. *Tagging* memastikan apakah orang atau alasan penguncian item dapat diidentifikasi dengan mudah dan dapat diperhatikan.
2. Mengamati komponen penggerak, meski mekanik telah mengisolasi keadaan bahaya yang jelas akan kemungkinan seseorang menghidupkan alat tersebut, mekanik juga harus memastikan apakah tidak ada loading pada komponen penggerak dimana mekanik baru akan mengerjakannya, contoh, pengerjaan penggerak pompa untuk mengubah sabuk pada saat pompa, pipeline dan tangki masih penuh dan tidak dikeringkan atau dimatikan. Ada kemungkinan cairan yang berada di dalam saluran dapat mengakibatkan pompa berputar saat mekanik tengah bekerja dengan penggerak tersebut. Mekanik harus mengeringkan saluran atau menutup katup sebelum dan setelah pompa untuk mengisolasi pompa tersebut dari saluran pipa dan tangki.

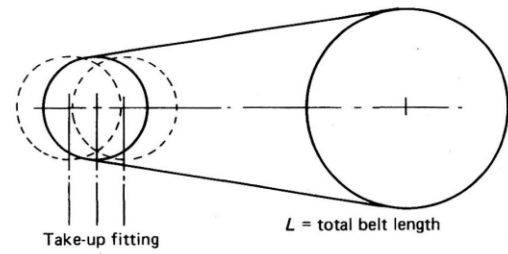
3. Pasanglah pengaman dengan benar – apabila pekerjaan tersebut telah selesai, dan penggerak serta item akan dikembalikan ke pekerjaan, diperlukan pemasangan pengaman yang benar. Pengaman sebaiknya diperiksa untuk memastikan kondisi yang baik serta kesesuaian untuk dipakai. Jika mekanik merasa ragu atau timbul pertanyaan mengenai pengaturan pengaman, supervisor yang terkait perlu diberitahu.

PENGENCANGAN PENGGERAK SABUK



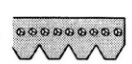
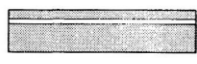

Fitting allowance (mm)

	<i>A</i>	19-25
	<i>B</i>	25-40
	<i>C</i>	38-50
	<i>D</i>	50-75
	<i>SPZ</i>	12-20
	<i>SPA</i>	20-25
	<i>SPB</i>	25-30
	<i>SPC</i>	40-50
	<i>J</i>	8-20
	<i>L</i>	22-30
	<i>M</i>	38-80
		2-3% <i>L</i>
	<i>P</i> , mm =	
	3	10-16*
	5	16-21
	8	24-35
	14	38-60
	20	49-80

*For flanged pulleys. For unflanged pulleys, 2-5 mm is sufficient for all sections



Take-up allowance

		2-3% <i>L</i>
		1-1½% <i>L</i>
		3% <i>L</i>
		0.03-0.05% <i>L</i>

fastest pulley speed rev/min

Instalasi Penggerak Baru



Karena semua komponen yang akan digunakan pada penggerak baru ini perlu dikumpulkan dari stock, dapat diasumsikan bahwa semua komponen cocok untuk dipakai dan sabuk merupakan alat yang sesuai. Hal utama yang harus dipastikan mekanik adalah penginstalasian dikerjakan dengan benar.

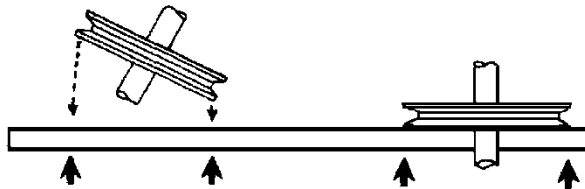
Untuk instalasi sabuk penggerak, mekanik harus meluruskan dengan benar poros dan pulley yang terlibat:

1. Poros-poros harus paralel satu sama lainnya dan pulley dipasang dengan benar dan diluruskan satu sama lainnya.

- (a) **Angular horisontal** (poros-poros pada bidang horisontal yang sama tetapi tidak paralel).

Untuk memeriksa: Gunakan sisi yang lurus atau string di dekat bagian tengah *sheave*.

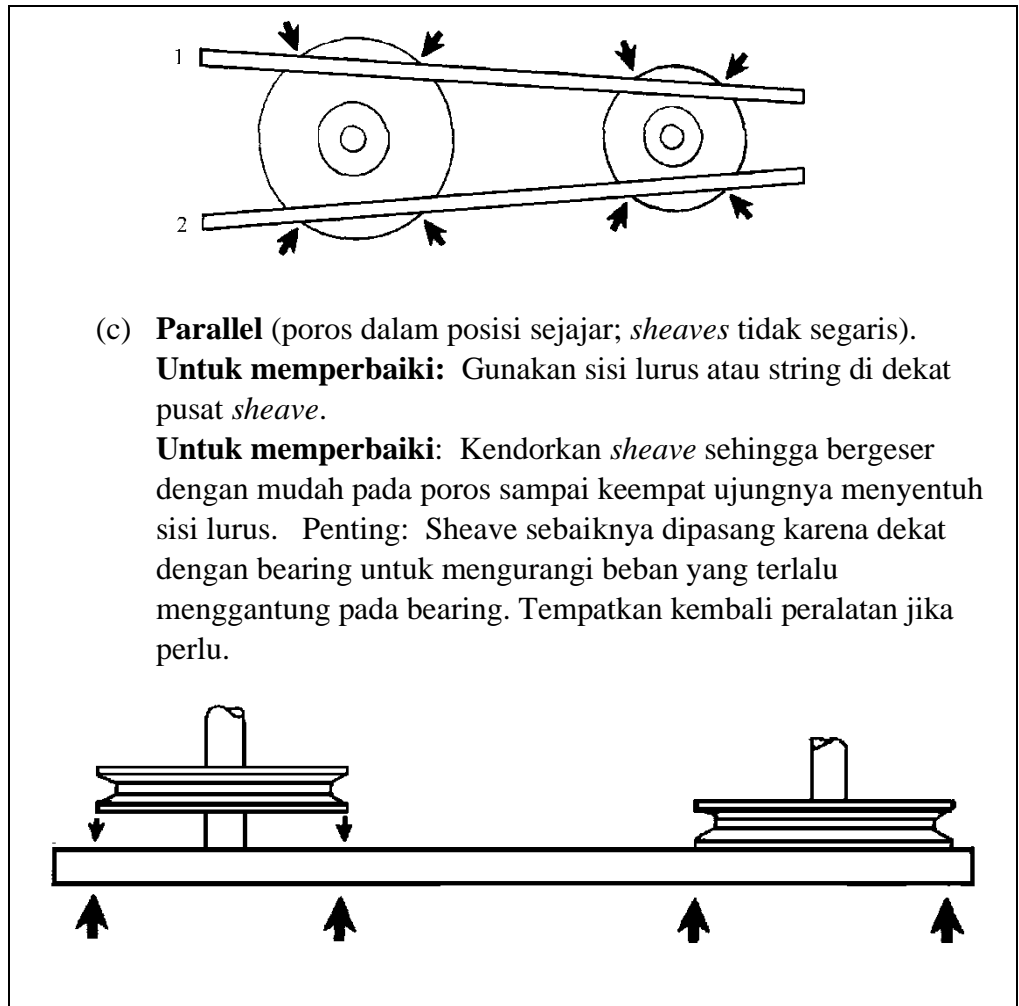
Untuk memperbaiki: Kendorkan baut pemasangan motor dan putarlah motor hingga semua keempat ujungnya menyentuh sisi lurus.



- (b) **Angular vertikal** (poros-poros pada bidang vertikal yang sama tetapi tidak paralel).

Untuk memeriksa: Tempatkan sisi lurus sekitar $\frac{1}{4}$ radius dari diameter luar kedua *sheaves* seperti ditunjukkan pada gambar 1. Ulangi pada sisi yang berlawanan seperti yang telah ditunjukkan pada gambar 2. Sisi lurus sebaiknya menyentuh 4 ujung seperti yang ditunjukkan pada setiap posisi.

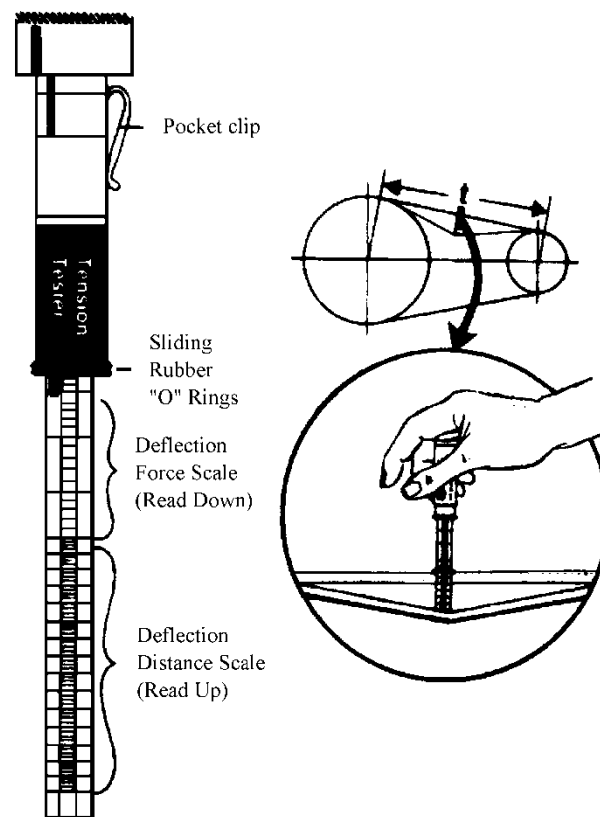
Untuk memperbaiki: Gunakan shim di bawah dasar motor di depan atau di belakang motor, tergantung pada jenis perbaikan yang diperlukan.



Gambar 7. Pelurusan Sabuk

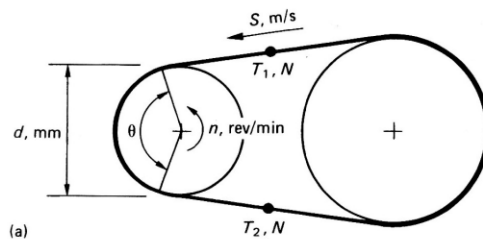
2. Apabila mekanik puas semuanya telah lurus dan benar, maka sabuk dapat dipasang. Apabila sabuk berisi tali tegangan, sabuk-sabuk tersebut tidak akan pernah rusak pada bagian pinggir pulley – poros perlu digeser atau dikendurkan hingga sesuai. Hal ini memungkinkan sabuk diatur posisinya dan ditempatkan tanpa tekanan atau peregangan yang berlebihan. Selanjutnya penggerak diketatkan.
3. Jika telah diinstal, pengetatan pertama akan dilakukan pada sabuk dan pulley sebaiknya diputar (jika mungkin) dengan tangan untuk satu ukuran panjang sabuk penuh guna memastikan apakah sabuk telah rata dan didudukkan dengan tepat di dalam pulley. Tegangan perlu diperiksa ulang dan merata di semua instalasi.

- (a) **Lewat Perasaan** – Untuk instalasi sabuk multipel, tekanlah setiap sabuk secara bergantian kurang lebih pada bagian tengah rentangan dan rasakan gaya relatif yang diperlukan. Semua harus memiliki perasaan dan gerakan yang sama jika diatur dengan benar. Jika tidak, perbaiki ketidakrataan tersebut dengan meluruskan kembali poros.
- (b) **Dengan menggunakan alat pengukur tegangan** – Alat pengukur pegas yang telah dikalibrasi yang akan mengukur gaya penyimpangan sabuk sehingga menunjukkan tegangan tersebut. Jika benar-benar digunakan – akan memberikan pembacaan mekanik sesungguhnya, tidak sekedar ‘perasaan’ untuk memastikan tegangan sabuk yang seragam.



Gambar 8. Alat pengukur tegangan sabuk

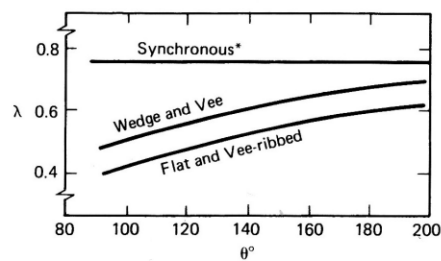
KETEGANGAN PENGGERAK SABUK



(a) Tension sum $T_1 + T_2$ must be large enough to limit slip or, for synchronous belts, poor meshing.

$$T_1 + T_2 \geq (T_1 - T_2) / \lambda \quad (2)$$

where traction coefficient λ varies with belt type and arc of contact.

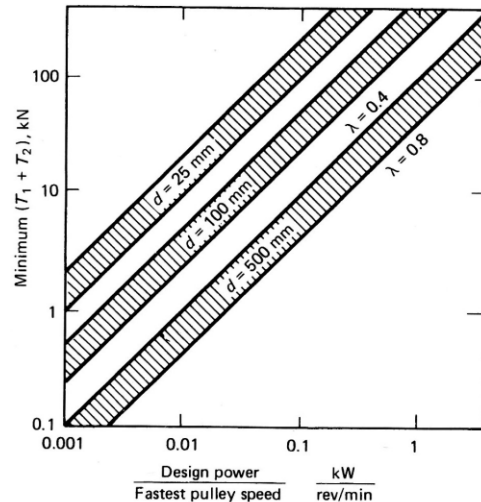


*provided more than 6 teeth are in mesh

(b) Tension difference $T_1 - T_2$ arises from torque or power transmission

$$(T_1 - T_2) \cdot d = 19.1 \times 10^6 \left(\frac{\text{kW}}{n} \right) \quad (1)$$

$$\text{or } (T_1 - T_2) = 10^3 \left(\frac{\text{kW}}{S} \right)$$



(c) **Pengaturan terinci** – Tegangan sabuk dihitung untuk mendapatkan gaya penyimpangan maksimum dan minimum untuk penggerak ini. Sabuk-sabuk diatur sehingga gaya penyimpangannya berada pada rentangan ini, dan akan diatur hingga posisi tegangan yang benar.

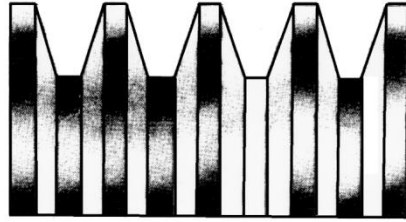
Catatan: Sabuk-sabuk baru akan memerlukan 33% lebih banyak gaya pada saat pengaturan untuk memungkinkan peregangan dan peletakan.

4. Penggerak sebaiknya dijalankan selama beberapa menit dalam keadaan tanpa muatan dan dalam kondisi tidak aktif tanpa pengaman sehingga mekanik dapat mengamati kelenturan atau penekukan sabuk. Sebaiknya terdapat sedikit penekukan di sisi balik pada sabuk penggerak. Jika berlebihan, tegangan sebaiknya ditambah hingga sabuk bekerja dengan rata. Jika sabuk tetap dalam keadaan rata – tegangan menjadi terlalu banyak dan sebaiknya dikurangi.
5. Pengetatan akhir mur kunci tegangan, dan lain-lain serta pengaman dipasang.
6. Lepaskan lock out sehingga alat siap untuk dikerjakan.
7. Penggerak sebaiknya diperiksa kembali dalam beberapa jam dan pada beberapa hari pertama untuk memastikan apakah sabuk tidak teregang berlebihan, slip atau terlipat.
8. Mengganti atau Memperbaiki Sabuk

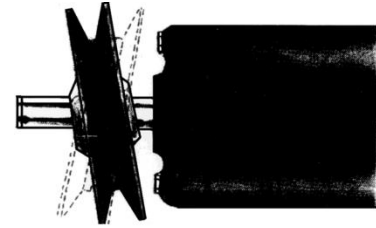
9. Kunciilah sumber tenaga dan tag dengan seksama.
10. Lepaskan pengaman.
11. Periksalah penggerak dari kerusakan:
 - (a) Usia pulley

Alur berbentuk U, bagian bawah berpelitur pada alur pulley, gigi berbentuk bundar pada arah penggerak, kerusakan fisik pada Vee atau pulley, keretakan pada pulley, pulley dalam keadaan salah pada poros.

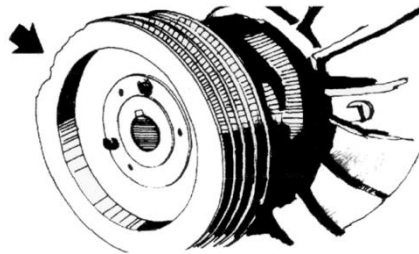
Kondisi sheave/puli dan pelurusan penting bagi usia dan kerja Vee sabuk. Vee sabuk baru sebaiknya jangan dipasang tanpa melakukan pemeriksaan secara cermat dan menyeluruh pada sheave yang digunakan. Perhatikan kondisi-kondisi yang ada di bawah ini:



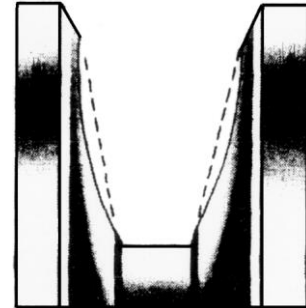
Bagian bawah alur sheave mengkilap



Sheave berputar tidak merata



Sheave rusak



Dinding pinggir usang

Gambar 9. Pemakaian Pulley

(b) Kerusakan pada sabuk

Retak, patah, kelunakan atau penjamuran pada senyawa karet, tanda terbakar, kondisi abrasif, kesalahan yang tiba-tiba muncul atau berderak, pemutaran.

4. Jika sabuk berada pada tempatnya, maka selanjutnya lepaskan dengan mengendurkan tegangan hingga sabuk dapat digerakkan dengan mudah. Cara ini akan membuat penginstalasian sabuk-sabuk baru lebih mudah. Periksa kode sabuk agar sama atau sesuai agar mekanik yakin bahwa sabuk-sabuk yang baru ini menjadi sabuk yang benar.
5. Jika pulley berada pada kondisi yang baik, selanjutnya pasanglah sabuk-sabuk baru seolah merupakan penggerak yang baru.

Penanganan Kendala

Semua kesalahan yang menyangkut penggerak sabuk dibagi dalam tiga kategori dasar, antara lain:

1. **Pemasangan yang salah** – Jika pulley dan poros belum diluruskan dengan benar, tekanan yang tidak merata atau tidak semestinya disebabkan pada sabuk atau instalasi sabuk.
2. **Perlindungan yang tidak memadai** - Jika kotoran dan/atau benda asing dibiarkan memasuki area yang bersentuhan dengan pulley/sabuk, hal tersebut mengakibatkan tekanan dan kondisi keausan. Jika pengaman tidak dapat menahan debu dan kotoran, gesekan-gesekan yang meningkat pada sabuk/pulley akan mengakibatkan tekanan dan aus.
3. **Kontaminan** – materi-materi seperti pelapis sabuk, gemuk dan minyak pelumas akan merusak penyabukan dan mengakibatkan kesalahan.

Untuk informasi lebih jauh, perhatikan diagram pada halaman berikut.

		Vee Belt Drive Trouble Shooting Guide																									
		CAUSES																									
SYMPTOMS		SYMPTOMS																									
		Belts Pried On or Misplaced Slack	Belts Rubbing on Guard or Dirt Within Guard	Pulleys Mis-aligned	Worn or Damaged Pulleys	Pulleys Too Far from Bearings	Poor Bearing or Shaft Condition	Insufficient Tension	Excessive Tension	Improper Pulley Installation	Pulleys Not Correctly Aligned	Belts Worn (Normal Service Life)	Wrong Belt Section or Type	Mismatched Belts or Mixed Brands	Machine Shock or Implusse Loading	Improper or Prolonged Storage	Excessive Heat	Excessive Oil or Grease	Use of Belt Dressing	Abrasive Environment	Foreign Objects in Grooves	Excessive Moisture	Overloading - Insufficient Number of Belts	Over Tensioned	Pulleys too Small	Insufficient Wrap or angle on Drive Pulley	Backside Tensioner
Rapid Side Wall Wear																											
Worn Cover on Back	#																										
Belts Turn over or Jumps off Pulley	#																										
Belts Soft or Swollen																											
Belts Slip, Squelch, Slip																											
Belt Cover Split	Ⓜ																										
Underside Cracked																											
Tie-Band Damaged	#																										
Repeated Breakage	#																										
Belts Riding too High																											
Belts Bottoming																											
Repeated take-up Necessary																											
Belts Vibrate Excessively or Appear Mis-matched	#																										
Bearings are Hot	#																										
Shaft Whip or Bent	#																										
Cracked Bushing	#																										
Pulley Wobble	#																										
Wear in Only One Side of Vee																											

Tugas training berikut akan dikerjakan di bawah pengawasan trainer atau supervisor yang berkompeten.



Tugas 1

Di dalam kelas:

- Buatlah diagram *troubleshooting* untuk penggerak sabuk yang dipakai di lokasi.

Tugas 2

Di ruang kelas:



- Melakukan pemeriksaan yang diawasi.
 - Melaporkan kondisi dan tegangan sabuk
 - Melaporkan kondisi pulley
 - Melaporkan masalah pelurusan

Tugas 3

Di ruang kelas:



- Mengatur penggerak sabuk yang baru (atau alat peraga) dan memasang pulley dan sabuk dengan benar.
-



Soal-soal Latihan

1. Lingkarilah jawaban yang benar.
(a) Set sabuk penggerak harus selalu dalam sebuah set yang sesuai.

Benar/ Salah

- (b) Pemakaian 'pelapis sabuk' pada penggerak vee sabuk modern untuk menaikkan grip merupakan ide yang baik.

Benar / Salah

2. Tuliskan tiga (3) jenis *Vee sabuking* yang dipakai saat ini.

(a) _____

(b) _____

(c) _____

3. Tuliskan tiga (3) jenis sabuking lainnya yang dipakai saat ini.

(a) _____

(b) _____

(c) _____

4. Lingkarilah jawaban yang benar.
Pemakaian sabuk baru pada pulley yang telah usang tidak mengakibatkan hilangnya tenaga penggerak.

Benar / Salah

5. Tuliskan dua (2) keuntungan menggunakan *sabuk penggerak* datar.

(a) _____

(b) _____

6. Lingkarilah jawaban yang benar.
Apakah kegunaan alat pengukur beban simpangan (*deflection load gauge*)?
- (a) Untuk membandingkan tegangan sabuk dengan cara mengukur gaya yang diperlukan untuk membelokkan sabuk tersebut sepanjang rentangan sabuk.
 - (b) Untuk memeriksa jumlah lipatan sabuk yang ada pada penggerak.
-



Kunci Jawaban

1. (a) Benar
(b) Salah
 2.
 - Klasik
 - SP atau dalam
 - Bergerigi
 3. Pilih tiga jawaban dari jawaban-jawaban berikut:
 - Rata
 - Bergigi
 - Bundar
 - Beruas atau dapat disatukan
 - Gesek
 - Berpita
 4. Salah
 5. Pilih dua dari jawaban-jawaban berikut:
 - Mudah membuat diameter dan kelebaran yang khusus
 - Kemampuan tenaga yang sangat tinggi per ukuran dan berat penggerak
 - Perubahan berkecepatan tinggi bisa terjadi pada satu penggerak atau satu instalasi sabuk.
 6. (a)
-