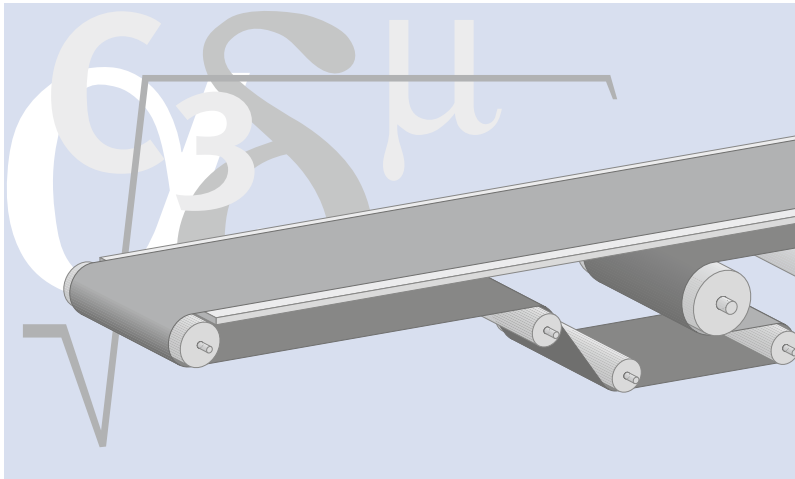


siegling transilon

belt conveyor dan pengolahan

METODE PERHITUNGAN – BELT CONVEYOR



Daftar Isi

- 2 Pengenalan
- 3 Terminologi
- 5 Sistem penghantaran satuan barang
- 11 Mengukur sistem take up yang bergantung pada gaya
- 12 Sistem penghantaran barang curah
- 15 Contoh perhitungan untuk satuan barang yang dihantarkan

PENGENALAN

Brosur ini terdiri dari persamaan lanjutan, gambar, dan rekomendasi berdasarkan pengalaman panjang kami. Walaupun demikian, hasil perhitungan dapat berbeda dari program perhitungan kami, B_Rex (dapat diunduh secara gratis dari internet melalui www.forbo-siegling.com).

Variasi-variasi ini dapat disebabkan oleh pendekatan-pendekatan berbeda yang diambil: sementara B-Rex didasari oleh perhitungan empirik dan membutuhkan deskripsi rinci pemesinan, metode perhitungan yang ditampilkan di sini berdasarkan persamaan fisika yang umum dan sederhana ditambah faktor-faktor tertentu yang melibatkan batas aman.

Pada kebanyakan kasus, batas aman dalam perhitungan pada brosur ini akan lebih besar dibandingkan pada perhitungan yang disesuaikan pada program B_Rex.

Informasi lebih lanjut mengenai desain mesin dapat diperoleh dari brosur kami, ref no 305 "Rekomendasi untuk desain mesin".

TERMINOLOGI

Kunci untuk singkatan

Penunjukan	Penyingkatan	Satuan
Lebar drum dan roller	b	mm
Lebar belt	b_0	mm
Faktor kalkulasi	$C_{..}$	–
Diameter drum dan roller	d	mm
Diameter drum penggerak	d_A	mm
Ketahanan putaran roller pendukung	f	–
Gaya tarik	F	N
Gaya tarik belt maksimum (pada drum penggerak)	F_1	N
Gaya tarik belt minimum (pada drum penggerak)	F_2	N
Gaya pada berat bertegangan	F_R	N
Gaya tarik efektif	F_U	N
Berat drum bertegangan	F_{TR}	N
Kondisi stabil muatan poros pada drum penggerak	F_{WA}	N
Nilai awal pada muatan poros	$F_{W\ initial}$	N
Muatan poros pada return drum	F_{WU}	N
Percepatan gravitasi (9.81m/s ²)	g	m/s ²
Perbedaan pada radius drum (crowning)	h	mm
Tinggi penghantaran	h_T	m
Gaya tarik belt relaksasi pada perpanjangan 1% per satuan lebar	$k_{1\%}$	N/mm
Ulir support roller pada bagian atas	l_0	mm
Panjang transisi	l_S	mm
Ulir support roller pada bagian sebaliknya	l_u	mm
Panjang belt geometris	L_g	mm
Panjang conveyor	l_T	m
Masa barang yang dihantarkan sepanjang panjang total conveyor (total muatan)	m	kg
Masa barang yang dihantarkan pada bagian atas (total muatan)	m_1	kg
Masa barang yang dihantarkan pada sisi sebaliknya (total muatan)	m_2	kg
Masa belt	m_B	kg
Masa barang yang dihantarkan per m panjang pada muka bagian atas (muatan lini)	m'_0	kg/m
Masa seluruh drum yang berotasi, kecuali untuk drum penggerak	m_R	kg
Masa barang yang dihantarkan per m panjang pada sisi sebaliknya (muatan lini)	m'_u	kg/m
Daya motor mekanis	P_M	kW
Daya mekanis yang dihitung pada drum penggerak	P_A	kW
Toleransi produk	Tol	%
Koefisien gesekan ketika dijalankan di atas roller	μ_R	–
Koefisien gesekan untuk penghantaran akumulasi	μ_{ST}	–
Koefisien gesekan ketika dijalankan di atas meja pendukung	μ_T	–
Kecepatan belt	v	m/s
Aliran volume untuk penghantaran barang berukuran besar	\dot{V}	m ³ /h
Total kisaran yang dapat diterima	X	mm
Belt kendur	y_B	mm
Defleksi drum	y_{Tr}	mm
Batas untuk kisaran yang dapat diterima	Z	mm
Sudut kemiringan mesin	α	°
Busur kontak pada drum penggerak (atau snub roller)	β	°
Sudut bukaan pada drum bertegangan	γ	°
Perpanjangan belt (pra-tarik dengan berat)	ΔL	mm
Sudut kemiringan yang diperbolehkan untuk satuan barang	δ	°
Perpanjangan pada pemasangan	ϵ	%
Perpanjangan maksimum belt	ϵ_{max}	%
Efisiensi penggerak	η	–
Masa jenis barang curah yang dihantarkan	ρ_S	kg/m ³

SISTEM PENGHANTARAN SATUAN BARANG

Contoh-contoh muatan untuk menghasilkan gaya tarik efektif maksimum F_U [N]

$m = l_T \cdot \text{Berat barang yang dihantarkan per meter}$
 $F_U = \mu_R \cdot g \cdot (m + m_B + m_R)$ [N]

$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + \frac{m_B}{2}) + \mu_R \cdot g \cdot (\frac{m_B}{2} + m_R)$ [N]

$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m_1 + m_2 + m_B)$ [N]

Arah yang dihantarkan naik
 $F_U = \mu_R \cdot g \cdot (m + m_B + m_R) + g \cdot m \cdot \sin \alpha$ [N]
 Arah yang dihantarkan turun
 $F_U = \mu_R \cdot g \cdot (m + m_B + m_R) - g \cdot m \cdot \sin \alpha$ [N]

Arah yang dihantarkan naik
 $F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + \frac{m_B}{2}) + \mu_R \cdot g \cdot (\frac{m_B}{2} + m_R) + g \cdot m \cdot \sin \alpha$ [N]
 Arah yang dihantarkan turun
 $F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + \frac{m_B}{2}) + \mu_R \cdot g \cdot (\frac{m_B}{2} + m_R) - g \cdot m \cdot \sin \alpha$ [N]

$F_U = \mu_T \cdot g \cdot (m + \frac{m_B}{2}) + \mu_R \cdot g \cdot (\frac{m_B}{2} + m_R) + \mu_{ST} \cdot g \cdot m$ [N]

$F_U = \text{Silakan tanyakan}$ [N]

$F_U = \text{Silakan tanyakan}$ [N]

SISTEM PENGHANTARAN SATUAN BARANG

Koefisien gesekan untuk berbagai pelapisan (panduan)

	0, A0, E0, T, U0, P	NOVO	U1, V1, VH	UH, V2H, U2H, V5H, V10H	TXO (Amp Miser)
μ_T (meja)	0.33	0.33	0.5	0.5	0.18
μ_T (papan geser galvanis)	–	–	–	–	0.24
μ_R (roller)	0.033	0.033	0.033	0.033	–
μ_{ST} (gabungan)	0.33	0.33	0.5	0.5	–

Catatan: Pernyataan Koefisien gesek berdasarkan kepada pengalaman dengan permukaan gesek yang lama yang telah mengacu kepada kahausan standar terhadap air dan tanah. Koefisien gesek ini adalah sekitar 1,5 kali lebih tinggi untuk permukaan yang baru

Gaya tarik belt maksimum F_1

$$F_1 = F_U \cdot C_1 \quad [N]$$

$$F_1 = \frac{P_M \cdot \eta \cdot C_1 \cdot 1000}{v} \quad [N]$$

Jika gaya tarik efektif F_U dapat dihitung

Jika gaya tarik efektif F_U tidak dapat dihitung, F_1 dapat diperoleh dari daya motor yang terpasang P_M .

Faktor C_1 (berlaku untuk drum penggerak)

Siegling Transilon Pelapis bagian bawah	V3, V5, U2, A5, E3			V1, U1, UH, U2H, V2H, V5H		
	180°	210°	240°	180°	210°	240°
Busur kontak beta β						
Drum baja halus						
Kering	1.5	1.4	1.3	1.8	1.6	1.5
Basah	3.7	3.2	2.9	5.0	4.0	3.0
Drum terinsulasi						
Kering	1.4	1.3	1.2	1.6	1.5	1.4
Basah	1.8	1.6	1.5	3.7	3.2	2.9

Siegling Transilon Pelapis bagian bawah	0, U0, NOVO, E0, A0, T, P			X0 (Amp Miser)		
	180°	210°	240°	180°	210°	240°
Busur kontak beta β						
Drum baja halus						
Kering	2.1	1.9	1.7	3.3	2.9	2.6
Basah	tidak direkomendasikan			tidak direkomendasikan		
Drum terinsulasi						
Kering	1.5	1.4	1.3	2.0	1.8	1.7
Basah	2.1	1.9	1.7	tidak direkomendasikan		

Diameter minimum drum penggerak d_A

$$d_A = \frac{F_U \cdot C_3 \cdot 180}{b_0 \cdot \beta} \quad [mm]$$

Factor C₂
Memeriksa tipe Transilon yang dipilih

Dalam kasus sabuk berlubang silahkan
 Catatan: menghitung sabuk bantalan beban lebar b₀ berdasarkan jumlah perforasi yang mengurangi penampang melintang.
 Perforasi bergiliran dapat mengurangi lebar sabuk bantalan beban Jauh.
 Kurangi angka untuk sabuk beban-bantalan-lebar b₀ 20% untuk menerima toleransi untuk perforasi dan memperhatikan kain dalamnya.

$$\frac{F_1}{b_0} \leq C_2 \quad \left[\frac{N}{mm} \right]$$

Jika nilai $\frac{F_1}{b_0}$ lebih besar dari C₂,

tipe belt yang lebih kuat (dengan nilai k_{1%} yang lebih tinggi) harus digunakan

C₂ adalah metrik yang menunjukkan tipe maksimum ketegangan belt:

$$C_2 = \epsilon_{max} \cdot k_{1\%}$$

lembar data produk menyertakan spesifikasi perpanjangan maksimum ε_{max} selama operasi. Jika contoh perhitungan dan taksiran kasar tanpa lembar data diperlukan, asumsi berikut dapat dibuat (tetapi tidak dijamin):

Jenis batang tegangan	Poliester standar kain („E“)	Teknologi tinggi kain poliester („E ... / H“)	Aramida („AE“)	Kain elastis tipe (EL) EL 0/V
Contoh jenis kelas dalam	E 2/1, E3/1, E 4/2, E 6/1, NOVO, E 8/2, E 10/M, E 12/2, E15/2, E 15/M, E 18/3, E 20/M, E 30/3, E 44/3	E 8/H, E 18/H	AE 18/H, AE 48/H, AE 80/3, AE 100/3, AE 140/H, AE 140/3	EL 0/V
ε _{max} %	1.5	1.2	1.0	8

Jika mengalami suhu tinggi lebih dari 100°C, faktor C₂ berubah. Silahkan hubungi kami

Faktor C₃
(berlaku untuk drum penggerak)

Siegling Transilon Pelapis bagian bawah	V3, V5, U2, A5, E3	V1, U1, UH	0, U0, NOVO, T, P
Drum baja halus			
Kering	25	30	40
Basah	50	tidak direkomendasikan	tidak direkomendasikan
Drum terinsulasi			
Kering	25	25	30
Basah	30	40	40

Kapasitas mekanik pada drum penggerak P_A

$$P_A = \frac{F_U \cdot v}{1000}$$

[kW]

Kapasitas mekanik yang dibutuhkan P_M

$$P_M = \frac{P_A}{\eta} \text{ [kW]} = \text{Motor standar terbesar berikutnya yang terpilih}$$

Elongasi pada batas ujung

Jenis batang tegangan	Poliester standar kain („E“)	Teknologi tinggi kain poliester („E ... / H“)	Aramida („AE“)	Kain elastis tipe (EL) EL 0/V
Perpanjangan pada pemasangan [%] minimum	0.3	0.2	0.15	1.5
maksimum	1.0	0.8	0.8	5.0

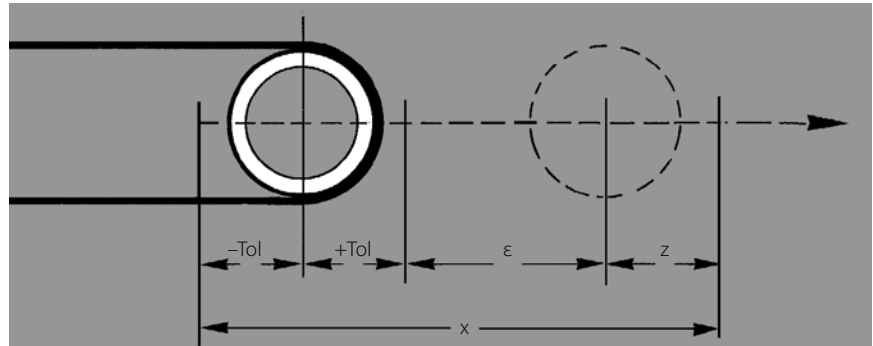
Tabel pada pembentukan faktor C₂ menunjukkan contoh produk untuk ketegangan anggota yang bersangkutan.

SISTEM PENGHANTARAN SATUAN BARANG

Kisaran pengambilan untuk sistem pengambilan yang dioperasikan mur

Faktor-faktor di bawah ini harus dijadikan bahan pertimbangan ketika menentukan kisaran pengambilan.

1. Nilai rata-rata perpanjangan pada pemasangan belt, yang dihasilkan dari muatan belt. Untuk menentukan nilai ϵ , lihat halaman 7 dan 8.
2. Toleransi produksi belt seperti

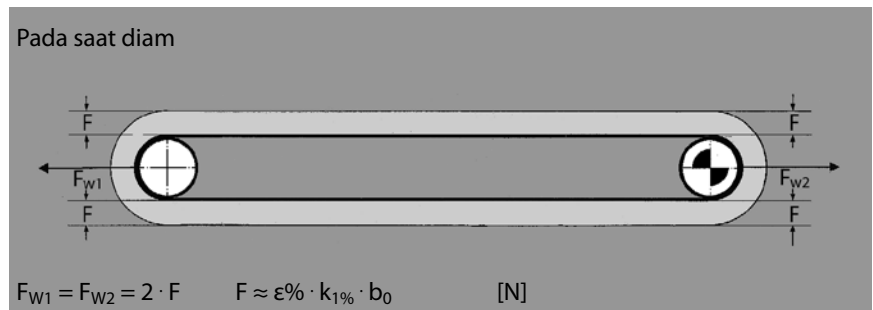


3. Pengaruh eksternal apapun yang mungkin membutuhkan perpanjangan (tegangan) yang lebih besar dibandingkan biasanya, atau mungkin membutuhkan batas aman, seperti pengaruh temperatur, operasi jalan dan berhenti.

Pada umumnya, perpanjangan pada proses pemasangan, bergantung pada muatan, bervariasi mulai dari kurang lebih 0.2 – 1 %, sudah cukup, sehingga normalnya, kisaran take up x dari kira-kira 1 % panjang belt sudah memadai.

Panduan untuk muatan poros pada saat diam dengan gaya tarik F

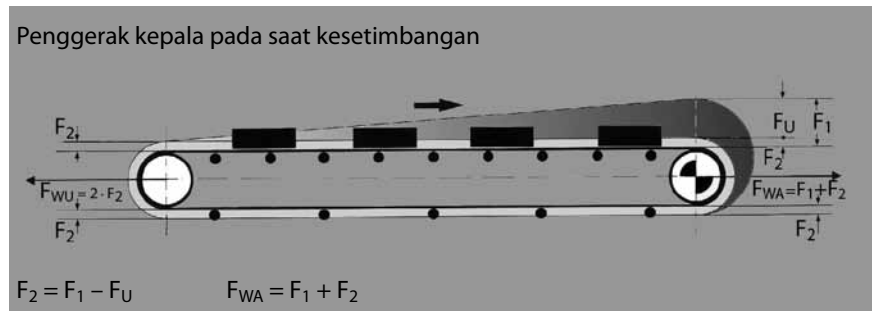
Ketika Anda mengestimasi muatan poros, tolong uji gaya tarik belt dengan level yang berbeda-beda ketika conveyor dalam kondisi diam dan bergerak.



Panduan untuk pemanjangan pada saat pemasangan di penggerak kepala

Perpanjangan minimum pada saat pemasangan penggerak kepalahead drives is:

$$\epsilon \approx \frac{F_U/2 + 2 \cdot F_2}{2 \cdot k_{1\%} \cdot b_0} \quad [\%]$$

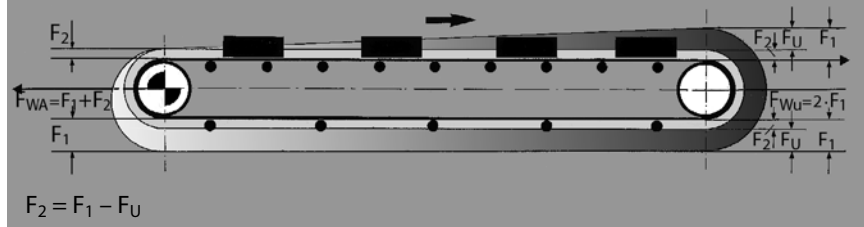


Panduan untuk perpanjangan pada saat pemasangan e di penggerak ekor

Perpanjangan minimum pada saat pemasangan penggerak ekor adalah:

$$\varepsilon = \frac{F_U/2 + 2 \cdot F_2 + F_U}{2 \cdot k_{1\%} \cdot b_0} \quad [\%]$$

Penggerak ekor pada saat kondisi setimbang

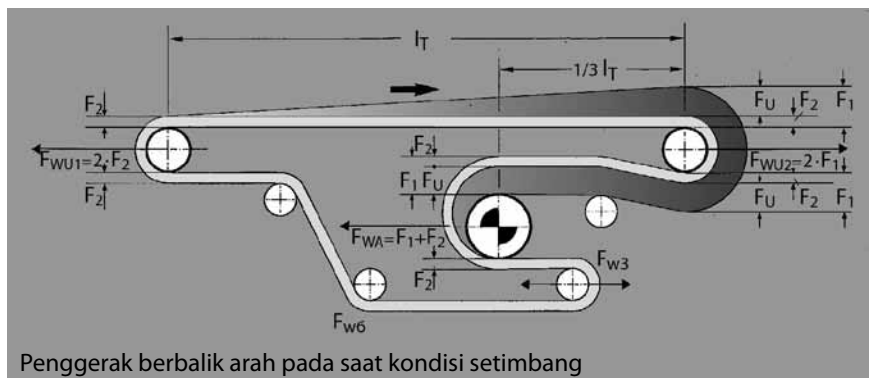


Panduan untuk perpanjangan pada saat pemasangan e di penggerak berbalik arah

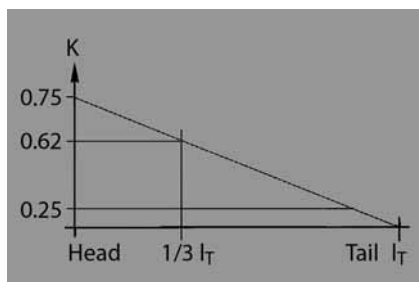
Perpanjangan minimum pada saat pemasangan untuk mengoperasikan penggerak kepala adalah:

$$\varepsilon = \frac{F_U (C_1 - K)}{k_{1\%} \cdot b_0} \quad [\%]$$

- K untuk penggerak kepala = 0.75
- K untuk penggerak berbalik arah = 0.62
- K untuk penggerak ekor = 0.25



Penggerak berbalik arah pada saat kondisi setimbang



SISTEM PENGHANTARAN SATUAN BARANG

Panduan untuk muatan poros pada saat kondisi setimbang

Drum penggerak rata-rata $\beta = 180^\circ$

$$F_{WA} = F_1 + F_2 \quad [N]$$

K untuk penggerak berbalik arah $\beta = 180^\circ$

$$F_{W3} = 2 \cdot F_2 \quad [N]$$

Rol snub $\beta = 60^\circ$

$$F_{W6} = \sqrt{2 \cdot F_2 \cdot \sin(\beta/2)} \quad [N]$$

Drum penggerak rata-rata $\beta \neq 180^\circ$

$$F_{WA} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \beta} \quad [N]$$

Muatan poros ketika menegangkan belt

Batang tegangan yang terbuat dari bahan sintetis menunjukkan perilaku relaksasi yang signifikan. Sebagai hasilnya, nilai rileks $k_{1\%}$ dijadikan basis untuk menghitung belts yang berpadanan dengan ISO 21181. Nilai ini mendeskripsikan sifat gaya-perpanjangan jangka panjang yang mungkin dari bahan belt yang telah dikenakan tekanan oleh defleksi dan perubahan muatan. Hal ini menghasilkan gaya perhitungan F_W .

Ini mengisyaratkan bahwa gaya belt yang lebih tinggi akan terjadi ketika belt ditegangkan. Gaya-gaya ini harus dijadikan bahan perhitungan ketika mengukur drum dan komponen-komponennya

Nilai berikut ini dapat diasumsikan sebagai referensi.

$$F_{Winitial} = F_W \cdot 1.5$$

Dalam kasus-kasus kritis, kami merekomendasikan Anda menghubungi teknis aplikasi di Forbo Siegling.

MENGUKUR SISTEM TAKE UP YANG BERGANTUNG PADA GAYA

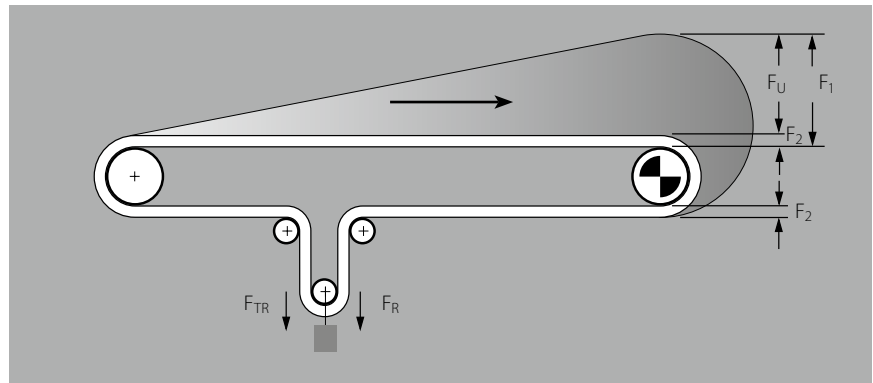
Menentukan F_R

Pada sistem take up bermuatan berat, berat tegangan harus membangkitkan gaya tarik belt minimum F_2 untuk mencapai genggaman belt sempurna pada drum penggerak (sistem take up pegas, pneumatik, dan hidrolik bekerja dengan prinsip yang sama).

Berat tegangan harus dapat bergerak secara bebas. Sistem take up harus dipasang di belakang seksi penggerak. Operasi secara terbalik tidak mungkin dilakukan. Kisaran take up bergantung pada gaya tarik efektif, gaya tarik F_2 yang dibutuhkan, perpanjangan belt, toleransi produksi, batas aman untuk menegangkan Z, dan belt yang dipilih.

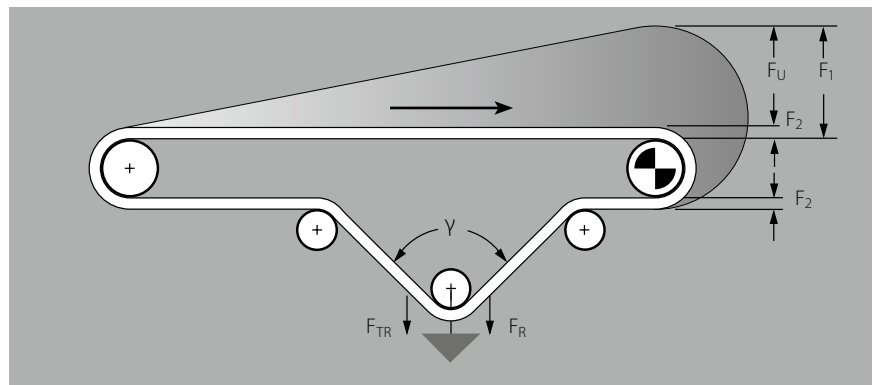
$$F_R = 2 \cdot F_2 - F_{TR} \quad [N]$$

Contoh untuk menentukan berat tegangan F_R pada busur kontak 180° (F_{TR} = berat drum bertegangan [N])



$$F_R = 2 \cdot F_2 \cdot \cos \frac{\gamma}{2} - F_{TR} \quad [N]$$

Contoh untuk menentukan berat tegangan F_R pada sudut gamma sesuai sketsa (F_{TR} = berat drum bertegangan [N])



Menentukan perpanjangan belt ΔL

Pada sistem take up yang digerakkan oleh gaya, perpanjangan keseluruhan dari belt berubah sesuai level gaya tarik efektif. Perubahan dalam perpanjangan belt harus diserap oleh sistem take up. Untuk penggerak kepala, ΔL dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\Delta L = \frac{F_U/4 + F_{TR} + F_R}{k_{1\%} \cdot b_0} \cdot L_g \quad [mm]$$

SISTEM PENGHANTARAN BARANG CURAH

Sudut longitudinal kemiringan δ

Panduan untuk sudut longitudinal kemiringan δ yang diperbolehkan dalam berbagai benda bermuatan besar. Sudut aktual pemesinan α harus lebih kecil dibandingkan δ . Nilai-nilai ini bergantung pada bentuk partikel, ukuran, dan sifat mekanis barang yang dihantarkan, tanpa perlu memperhatikan lapisan conveyor belt.

Barang curah	δ (perkiraan.°)
Abu, kering	16
Abu, basah	18
Tanah, lembap	18 – 20
Biji-bijian, kecuali gandum	14
Kapur, bongkahan	15
Kentang	12
Gypsum dalam bentuk bubuk	23
Gypsum dalam bentuk halus	18
Kayu, gelondongan	22 – 24
Pupuk buatan	12 – 15
Tepung	15 – 18
Garam, halus	15 – 18

Barang curah	δ (perkiraan.°)
Garam, bongkahan	18 – 20
Tanah liat, basah	18 – 20
Pasir, kering, basah	16 – 22
Gambut	16
Gula, halus	20
Gula, mentah	15
Semen	15 – 20

Masa jenis beberapa benda curah ρ_S

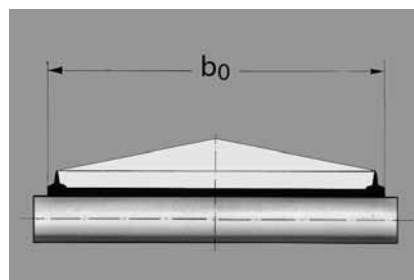
Benda yang dihantarkan	Masa jenis ρ_S [10^3 kg/m ³]
Abu, dingin, kering	0.7
Tanah, lembap	1.5 – 1.9
Biji-bijian (kecuali gandum)	0.7 – 0.85
Kayu, keras	0.6 – 1.2
Kayu, lembut	0.4 – 0.6
Kayu, gelondongan	0.35
Arang	0.2
Pulses	0.85
Kapur, bongkahan	1.0 – 1.4
Pupuk buatan	0.9 – 1.2
Kentang	0.75
Garam, bubuk	1.2 – 1.3
Garam, batu	2.1
Gypsum, dilumat sampai halus	0.95 – 1.0

Benda yang dihantarkan	Masa jenis ρ_S [10^3 kg/m ³]
Gypsum, hancur	1.35
Tepung	0.5 – 0.6
Terak	1.2 – 1.5
Tanah liat, kering	1.5 – 1.6
Tanah liat, basah	1.8 – 2.0
Pasir, kering	1.3 – 1.4
Pasir, basah	1.4 – 1.9
Sabun, serpihan	0.15 – 0.35
Slurry	1.0
Gambut	0.4 – 0.6
Gula, halus	0.8 – 0.9
Gula, mentah	0.9 – 1.1
Tebu	0.2 – 0.3

Aliran volume \dot{V} untuk belt yang mendatar

Tabel ini menunjukkan aliran volumer per jam untuk belt berkecepatan 1 m/s. Belt conveyor yang mendatar dan horizontal. Belt dilengkapi dengan profil longitudinal T20 yang tingginya 20 mm pada muka atas ujung belt.

b_0 [mm]	400	500	650	800	1000	1200	1400
Sudut tambahan 0°	25	32	42	52	66	80	94
Sudut tambahan 10°	40	57	88	123	181	248	326

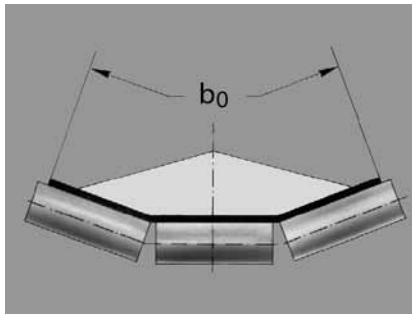


Aliran volume \dot{V} untuk belt conveyor palung

Dalam m^3/h dengan kecepatan belt 1 m/s

Dalam kondisi sesungguhnya, nilai teoretis untuk aliran volume hampir tidak pernah tercapai karena hanya berlaku untuk belt horizontal dengan muatan yang rata secara sempurna. Muatan yang tidak rata dan sifat dari barang yang dihantarkan dapat mengurangi nilainya hingga kurang lebih 30%.

b_0 [mm]	400	500	650	800	1000	1200	1400
Sudut palung 20°							
Sudut tambahan 0°	21	36	67	105	173	253	355
Sudut tambahan 10°	36	60	110	172	281	412	572
Sudut palung 30°							
Sudut tambahan 0°	30	51	95	149	246	360	504
Sudut tambahan 10°	44	74	135	211	345	505	703



Faktor C_6

Pada penghantaran menaik, kuantitas teoretis barang yang dihantarkan sedikit lebih kurang. Ini dapat dihitung dengan menerapkan faktor C_6 yang bergantung pada sudut penghantaran.

Sudut penghantaran α [°]	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Faktor C_6	1.0	0.99	0.98	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.85	0.81	0.76

Faktor C_4

Gaya tarik efektif tambahan, contohnya dari pengerik dan alat kebersihan, ikut diperhitungkan dengan mengikutkan faktor C_4 .

l_T [m]	25	50	75	100	150	200
Faktor C_4	2	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3

Ketahanan rolling untuk rol pendukung f

f = 0.025 untuk bantalan rol
 f = 0.050 untuk bantalan luncur

Menentukan masa barang yang dihantarkan m

$$m = \frac{V \cdot \delta_s \cdot l_T \cdot 3.6}{v} \quad [\text{kg}]$$

Menetapkan gaya tarik efektif F_U

(-) ke bawah
 (+) ke atas

$$F_U = g \cdot C_4 \cdot f \cdot (m + m_B + m_R) \pm g \cdot m \cdot \sin \alpha \quad [\text{N}]$$

Perhitungan sama seperti satuan barang

Ulir roller pendukung

Ulir roller pendukung bergantung pada gaya tarik belt dan massa. Persamaan di bawah ini digunakan untuk menghitungnya.

Jika maksimum 1 % kelonggaran diperbolehkan (misal $y_B = 0.01 l_0$)

Rekomendasi $l_0 \text{ maks} \leq 2 b_0$
 $l_u \approx 2 - 3 l_0 \text{ maks}$

$$l_0 = \sqrt{\frac{y_B \cdot 800 \cdot F}{m'_0 + m'_B}} \quad [\text{mm}]$$

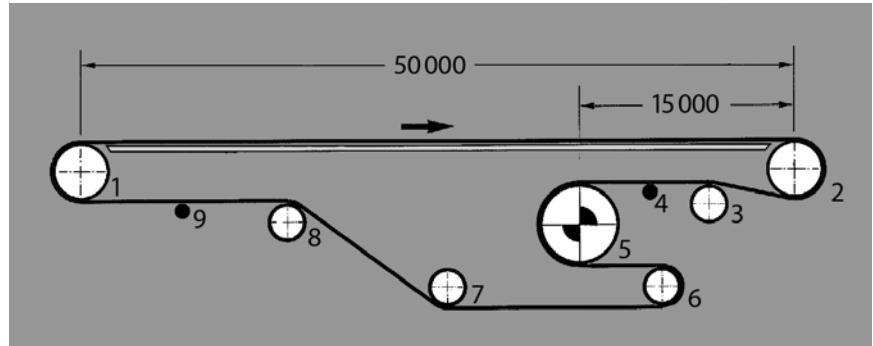
$$l_0 = \frac{8 \cdot F}{m'_0 + m'_B} \quad [\text{mm}]$$

- l_0 = Ulir roller pendukung pada bagian atas dalam mm
- y_B = Kelonggaran maksimum untuk belt conveyer dalam mm
- F = Gaya tarik belt pada tempat yang bersangkutan
- $m'_0 + m'_B$ = Masa benda yang dihantarkan dan belt dalam kg/m

CONTOH PERHITUNGAN UNTUK SATUAN BARANG YANG DIHANTARKAN

Dalam sistem pensortiran barang, belt conveyor dimuati oleh barang dan dikirimkan ke pusat distribusi.

Penghantaran horizontal, pendukung piringan selip, sistem penggerak balik seperti yang ditunjukkan pada sketsa, penggerak via muka atas belt, drum penggerak dengan, sistem tegangan yang dioperasikan mur, 14 roller pendukung. Jenis belt yang dianjurkan: Siegling Transilon E 8/2 0/V5H S/MT hitam (996141) dengan $k_{1\%} = 8 \text{ N/mm}$.



Drum ekor 1, 2, 6
 Roller menjorok ke dalam 3, 7, 8
 Drum penggerak 5
 Roller pendukung 4, 9 dan berbagai drum tegangan 6

Panjang conveyor $l_T = 50 \text{ m}$
 Panjang belt geometris $L_g = 105000 \text{ mm}$
 Lebar belt $b_0 = 600 \text{ mm}$
 Muatan total $m = 1200 \text{ kg}$
 Busur kontak $\beta = 180^\circ$
 $v = \text{ca. } 0.8 \text{ m/s}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
 Massa roller $m_R = 570 \text{ kg}$
 (seluruh drum kecuali nomor 5)

Gaya tarik efektif F_U [N]

$$F_U = \mu_T \cdot g \left(m + \frac{m_B}{2} \right) + \mu_R \cdot g \left(\frac{m_B}{2} + m_R \right)$$

$$F_U = 0.33 \cdot 9.81 \left(1200 + \frac{1575}{2} \right) + 0.033 \cdot 9.81 \left(\frac{1575}{2} + 570 \right)$$

$$F_U \approx 4340 \text{ N}$$

$$m = 1200 \text{ kg}$$

$$\mu_R = 0.033$$

$$\mu_T = 0.33$$

$$m_B = 1575 \text{ kg (dari } 2.5 \text{ kg/m}^2 \cdot 105 \text{ m} \cdot 0.6 \text{ m)}$$

Gaya tarik belt maksimum F_1 [N]

$$F_U = 4350 \text{ N}$$

$$C_1 = 1.6$$

$$F_1 = F_U \cdot C_1$$

$$F_1 = 4350 \cdot 1.6$$

$$F_1 \approx 6960 \text{ N}$$

Memeriksa jenis belt yang ditetapkan

$$F_1 = 6960 \text{ N}$$

$$b_0 = 600 \text{ mm}$$

$$k_{1\%} = 8 \text{ N/mm}$$

$$\frac{F_1}{b_0} \leq C_2$$

$$\frac{6960}{600} \leq 1.5 \cdot 8 \text{ N/mm}$$

$$11.6 \text{ N/mm} \leq 12 \text{ N/mm}$$

Jenis belt telah ditetapkan dengan tepat

CONTOH PERHITUNGAN UNTUK SATUAN BARANG YANG DIHANTARKAN

Diameter minimum drum penggerak

$$F_U = 4340 \text{ N}$$

$$C_3 = 25$$

$$\beta = 180^\circ$$

$$b_0 = 600 \text{ mm}$$

$$d_A = \frac{F_U \cdot C_3 \cdot 180^\circ}{b_0 \cdot \beta} \quad [\text{mm}]$$

$$d_A = \frac{4340 \cdot 25 \cdot 180^\circ}{600 \cdot 180^\circ} \quad [\text{mm}]$$

$$d_A = 181 \text{ mm}$$

d_A ditetapkan menjadi 200 mm

Daya P_A pada drum penggerak

$$F_U = 4350 \text{ N}$$

$$v = 0.8 \text{ m/s}$$

$$P_A = \frac{F_U \cdot v}{1000} \quad [\text{kW}]$$

$$P_A = \frac{4350 \cdot 0.8}{1000}$$

$$P_A \approx 3.5 \text{ kW}$$

Daya motor yang dibutuhkan P_M

$$P_A = 3.5 \text{ kW}$$

$$\eta = 0.8 \text{ (diasumsikan)}$$

$$P_M = \frac{P_A}{\eta} \quad [\text{kW}]$$

$$P_M = \frac{3.5}{0.8} \quad [\text{kW}]$$

$$P_M \approx 4.4 \text{ kW}$$

P_M pada 5.5 kW Atau lebih tinggi

Perpanjangan minimum untuk pemasangan penggerak balik arah

$$F_U = 4350 \text{ N}$$

$$C_1 = 1.6$$

$$K = 0.62$$

$$k_{1\%} = 8 \text{ N/mm untuk}$$

$$E \text{ 8/2 0/V5H S/MT hitam}$$

$$b_0 = 600 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{F_U (C_1 - K)}{k_{1\%} \cdot b_0} \quad [\%]$$

$$\varepsilon = \frac{4350 (1.6 - 0.62)}{8 \cdot 600} \quad [\%]$$

$$\varepsilon \approx 0.9 \%$$

Muatan poros pada drum 2 (return drum) dalam keadaan setimbang

Perhitungan sederhana dengan asumsi $\beta = 180^\circ$

$$F_1 = 6960 \text{ N}$$

$$F_{W2} = 2 \cdot F_1$$

$$F_{W2} = 2 \cdot 6960 \text{ N}$$

$$F_{W2} \approx 13920 \text{ N}$$

Muatan poros pada drum 1 (return drum) dalam keadaan setimbang

$$F_2 = F_1 - F_U$$

$$F_2 = 6960 - 4350$$

$$F_2 = 2610 \text{ N}$$

$$F_{W1} = 2 \cdot F_2$$

$$F_{W1} = 2 \cdot 2610 \text{ N}$$

$$F_{W1} \approx 5220 \text{ N}$$

Bebas poros pada kondisi mapan drum 5 (Drive drum)

$$F_1 = 6960 \text{ N}$$

$$F_2 = F_1 - F_U$$

$$F_2 = 6960 - 4350$$

$$F_2 = 2610 \text{ N}$$

$$F_{W5} = F_1 + F_2$$

$$F_{W5} = 6960 + 2610$$

$$F_{W5} \approx 9570 \text{ N}$$

Muatan poros pada drum 3 (roller menjorok ke dalam) dalam keadaan setimbang

Dipimpin oleh gaya tarik minimum belt F_2, F_{W3} dihitung dengan menggunakan persamaan pada halaman 10.

Muatan poros pada saat diam

Untuk membandingkan mode diam dan keadaan setimbang, silakan cermati muatan poros yang berbeda-beda pada drum 1.

$$F_{W1} \text{ pada saat diam} = 8640 \text{ N}$$

$$F_{W1} \text{ keadaan setimbang} = 5220 \text{ N}$$

Catatan: Ketika mendesain mesin, kedua mode tersebut harus dijadikan bahan pertimbangan.

Pada saat diam, gaya tarik didefinisikan pada bagian atas dan bawah pada pemasangan dengan perpanjangan. Gaya tarik F dihitung menurut:

$$F = \varepsilon [\%] \cdot k_{1\%} \cdot b_0$$

[N]

Contoh untuk sebuah drum dengan Busur kontak (Pada contoh kami, gaya ini dibagikan merata pada drum 1, 5 dan 6 karena busur kontak 180°)

$$F_W = 2 \cdot F$$

$$F_W = 2 \cdot 0.9 \cdot 8 \cdot 600$$

$$F_W \approx 8640 \text{ N}$$

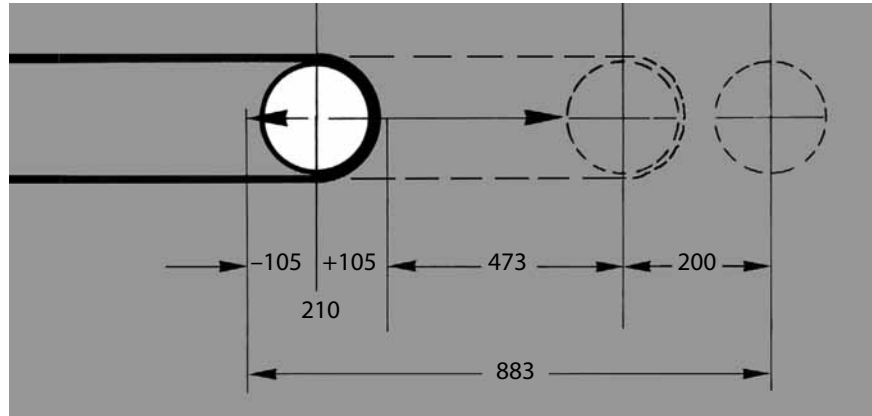
Ketika $\beta \neq 180^\circ$, berikut ini yang berlaku ketika menentukan F_W ($F_1 = F_2$ dapat diasumsikan pada posisi diam)

$$F_W = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \beta}$$

$$F_W = [\text{N}]$$

CONTOH PERHITUNGAN UNTUK SATUAN BARANG YANG DIHANTARKAN

Kisaran take up



Tol = $\pm 0.2\%$
 $\epsilon = 0.9\%$
 $L_g = 105000 \text{ mm}$
 $Z = 200 \text{ mm}$

$$X = \frac{\frac{2 \cdot \text{Tol} \cdot L_g}{100} + \frac{\epsilon \cdot L_g}{100}}{2} + Z \quad [\text{mm}]$$

$$X = \frac{\frac{2 \cdot 0.2 \cdot 105000}{100} + \frac{0.9 \cdot 105000}{100}}{2} + 200 \quad [\text{mm}]$$

$$X = 210 + 473 + 200 \quad [\text{mm}]$$

$$X \approx 883 \text{ mm}$$

Siegling – total belting solutions

Staf yang berkomitmen, organisasi dan proses produksi yang berorientasi pada kualitas, menjamin standar produk dan layanan kami yang senantiasa tinggi. Forbo Siegling Sistem Manajemen Mutu bersertifikat sesuai dengan ISO 9001.

Selain kualitas produk, perlindungan lingkungan merupakan tujuan perusahaan yang sangat penting. Sejak awal kami juga memperkenalkan sistem manajemen lingkungan, bersertifikat sesuai dengan ISO 14001.



Layanan Forbo Siegling – kapan saja, di mana saja

Pada group Forbo Siegling mempekerjakan lebih dari 2.500 orang diseluruh dunia. Fasilitas produksi kami berlokasi di sepuluh negara, anda dapat menemukan perusahaan dan agen dengan gudang dan workshops di lebih dari 80 negara. Pusat layanan service Forbo Siegling memberikan dukungan yang berkualitas yang terletak di lebih dari 300 tempat di seluruh dunia.

PT. Forbo Siegling Indonesia

Jl. Soekarno Hatta No. 172
Bandung 40223, Jawa Barat, Indonesia
No. Tel: +62 22 6120 670, No. Fax: +62 22 6120671
www.forbo-siegling.co.id, siegling.id@forbo.com



MOVEMENT SYSTEMS