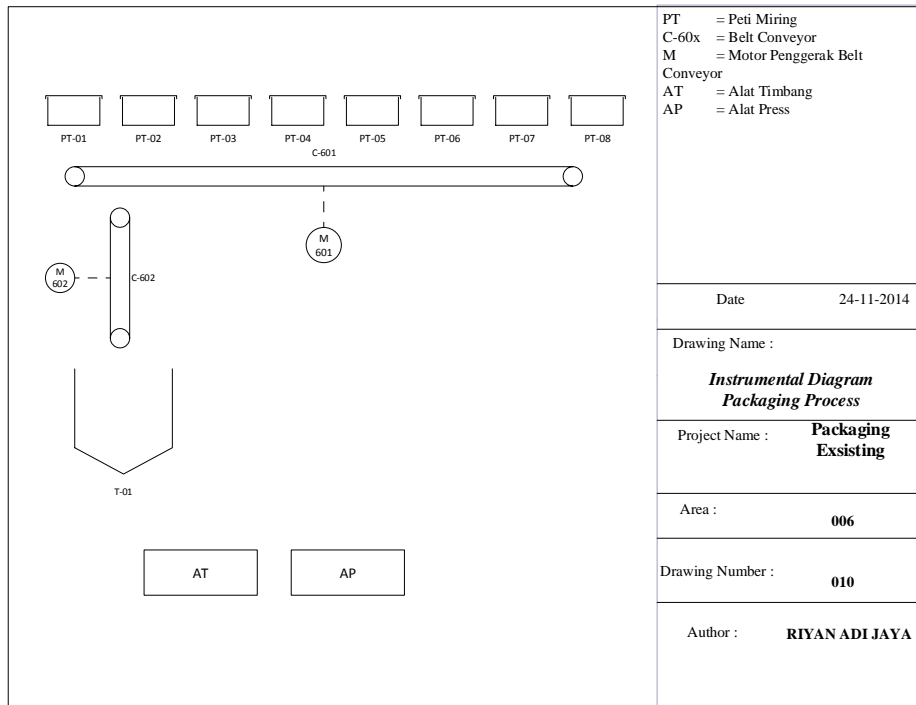
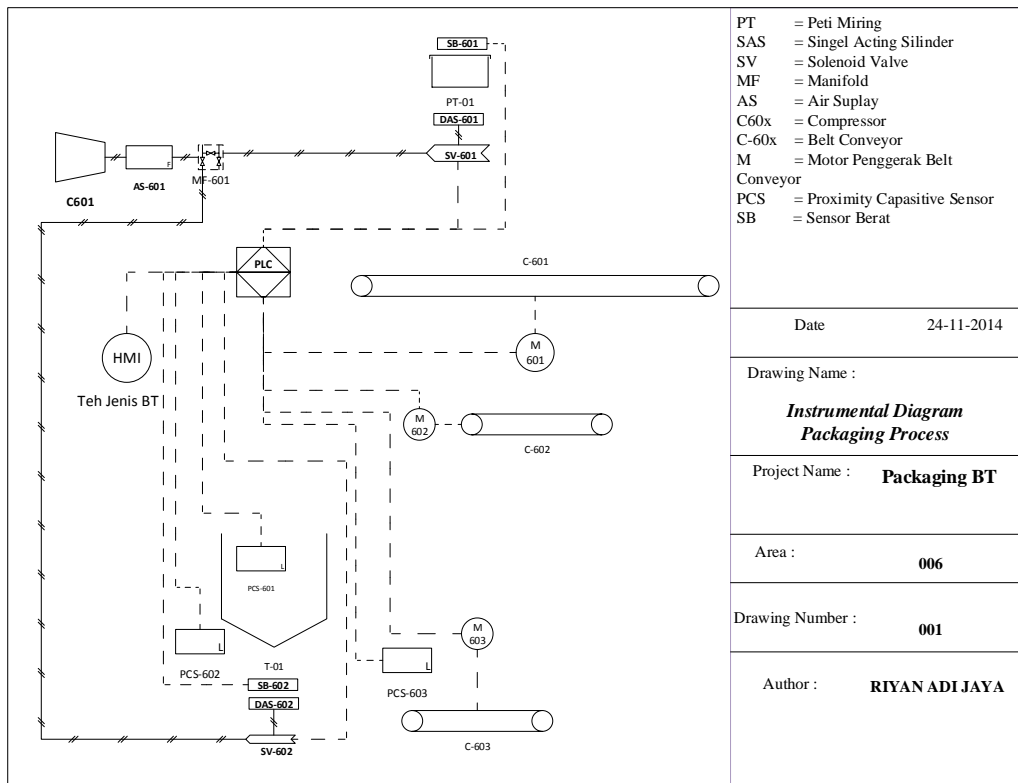


LAMPIRAN P&ID

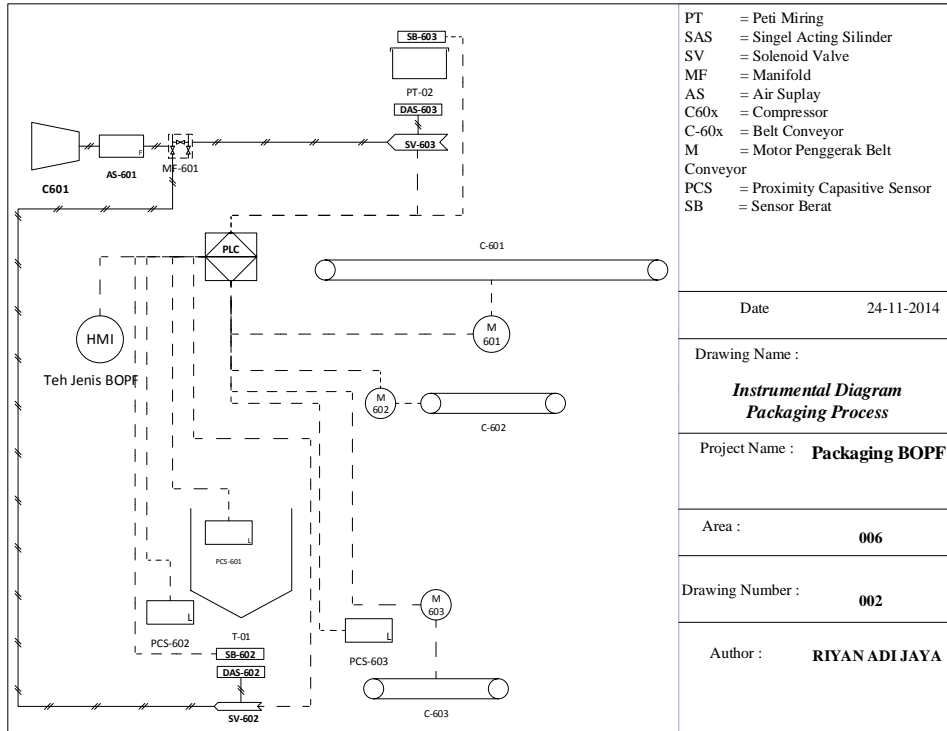
P&ID EKSISTING



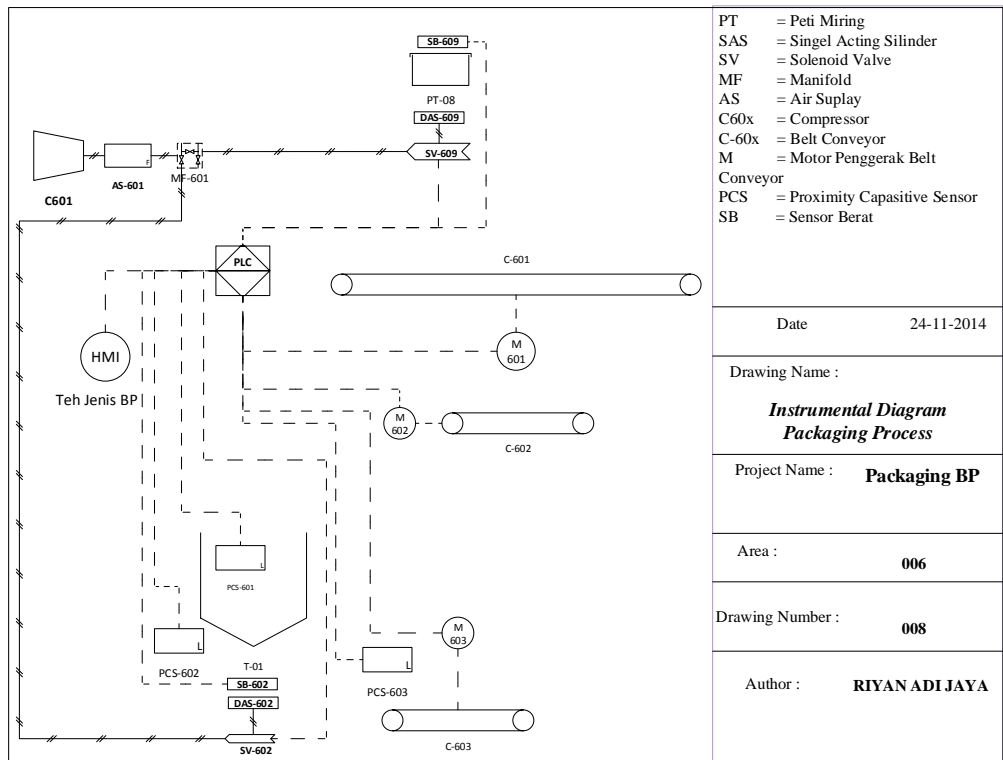
P&ID BT



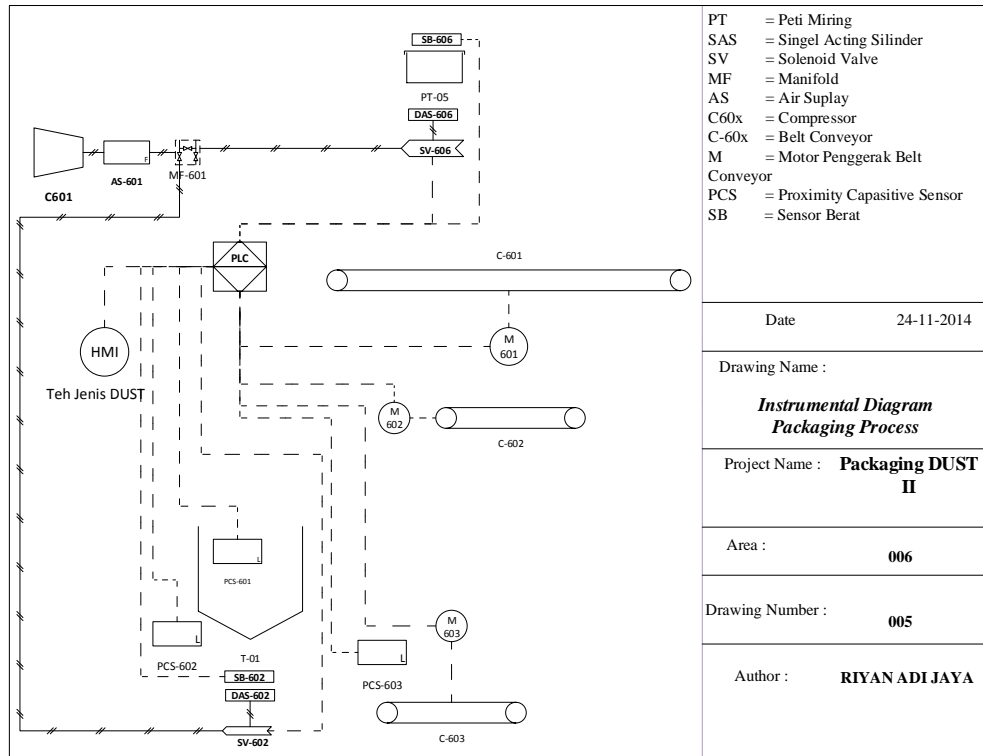
P&ID BOP F



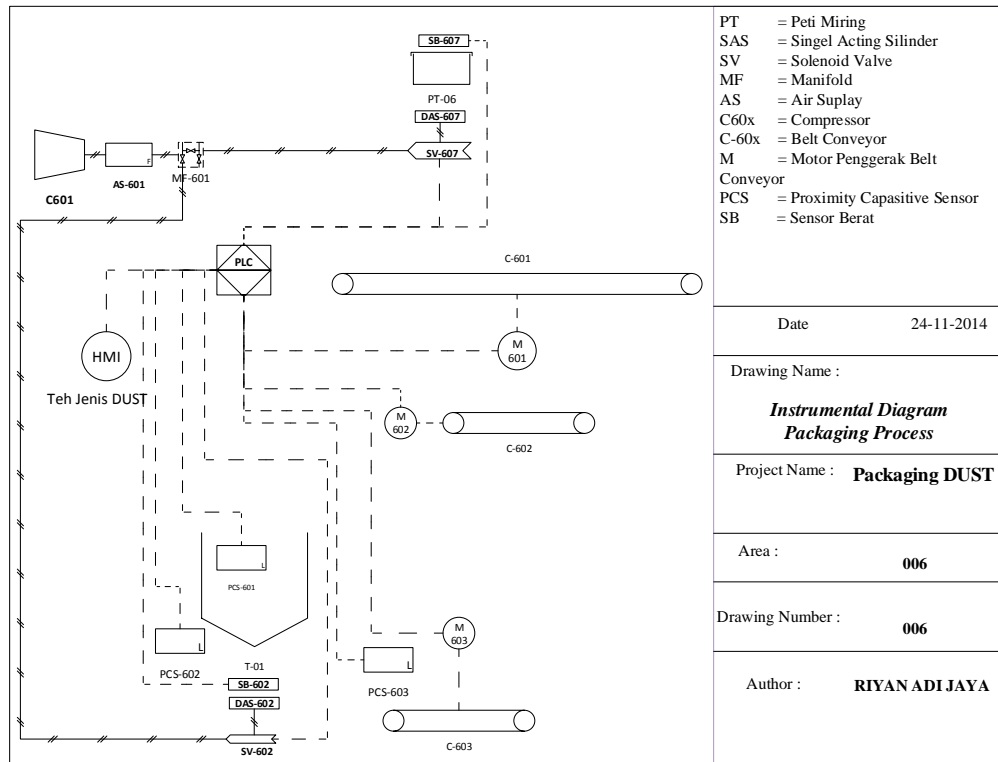
P&ID BP



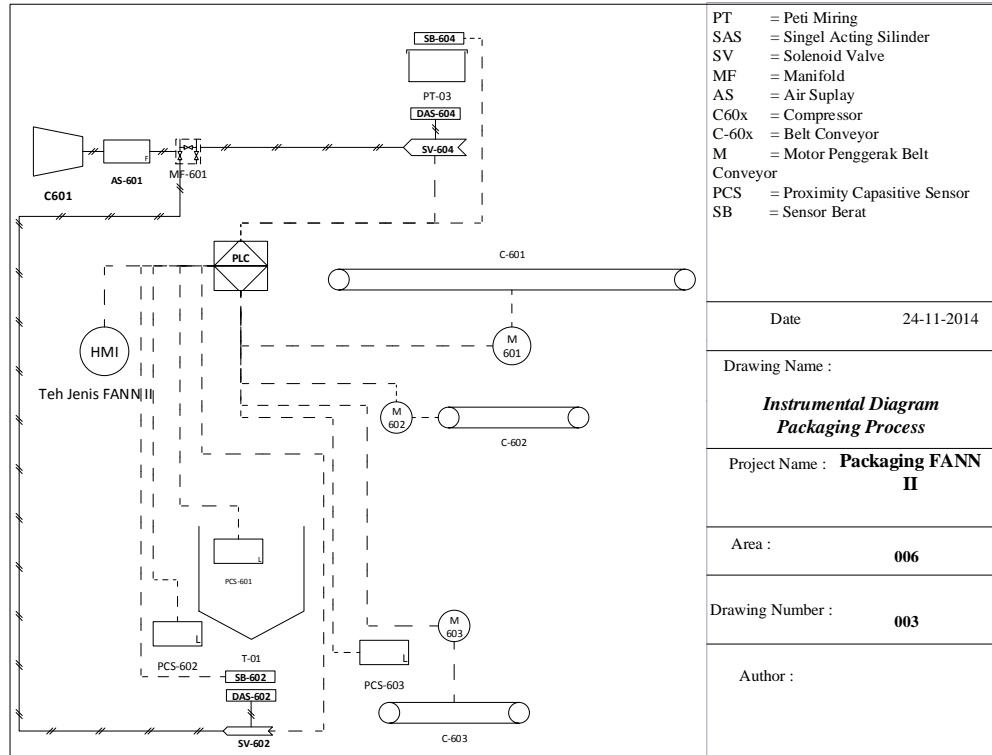
P&ID DUST II



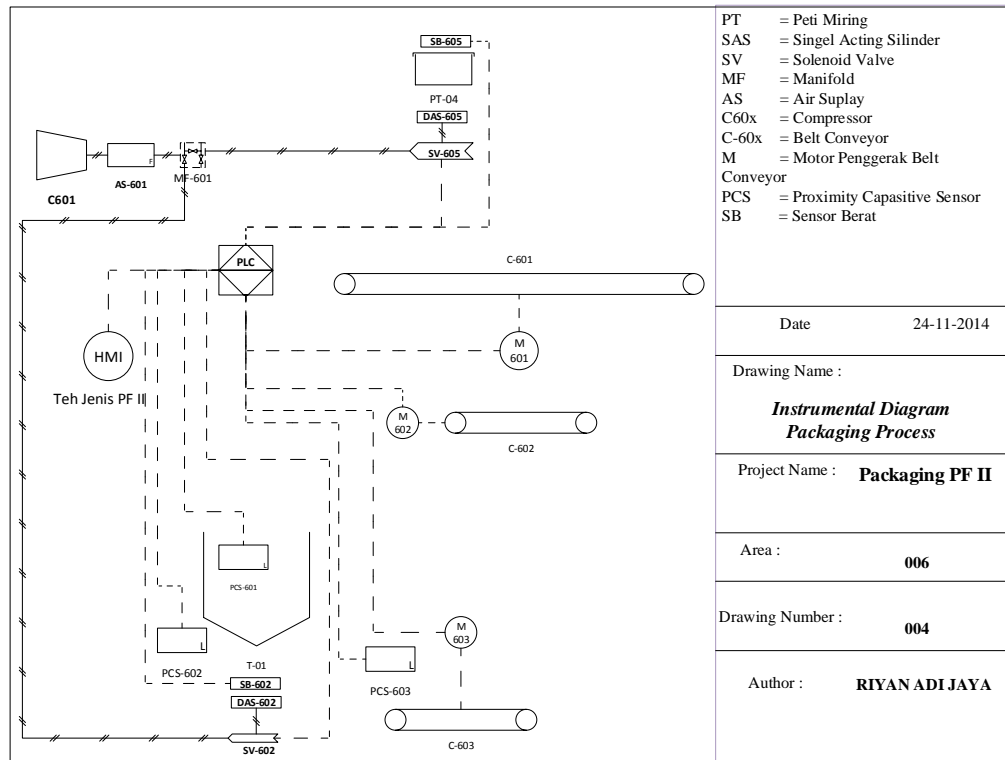
P&ID DUST



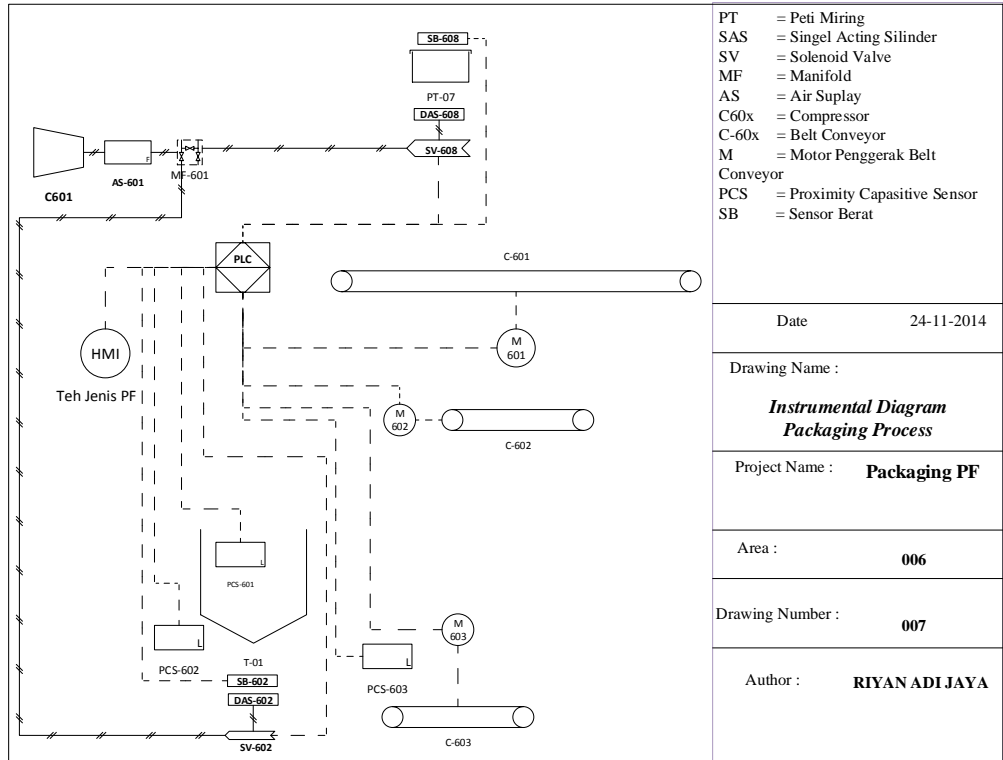
P&ID FANN II



P&ID PF II



P&ID PF



- PT = Peti Miring
- SAS = Singel Acting Silinder
- SV = Solenoid Valve
- MF = Manifold
- AS = Air Suplay
- C60x = Compressor
- C-60x = Belt Conveyor
- M = Motor Penggerak Belt Conveyor
- PCS = Proximity Capasitive Sensor
- SB = Sensor Berat

Date 24-11-2014

Drawing Name :
***Instrumental Diagram
Packaging Process***

Project Name : **Packaging PF**

Area : **006**

Drawing Number : **007**

Author : **RIYAN ADI JAYA**

LAMPIRAN PERHITUNGAN

Perhitungan Konveyor 1 :

Untuk menghitung kebutuhan konveyor 1 maka akan dihitung untuk 8 jenis teh dan dicari nilai yang paling ideal.

Untuk contoh perhitungan diambil *sample* untuk teh jenis BT

Panjang belt: 34 m

Jarak pemindahan (L): 16,7 m

Kapasitas maksimum yang diinginkan (Q): 4,326 t/h

Jumlah lapisan belt: 4 lapis

Material yang dipindahkan:

Jenis material: serbuk

Material density: 4,2 t/m³

Material size: 0,1 – 1 mm

Hasil perhitungan:

Luas area belt = 0.006 m²

Nilai densitas (γ) = 4,2 t/m³ = 4200 kg/m³

$$V = \frac{Q}{(\text{Luas area belt} * \gamma)} = \frac{4,326}{0,006 * 4,2} = 2,86 \frac{m}{min} = 9,38 \text{ feet/min}$$

$Wm = \gamma * \text{luas area belt} = 4200 * 0,006 = 25,2 \text{ kg/m}$

$Wb = 8 \text{ kg/m}$

Gaya Tarik Efektif (Fe)

$Fe = Wm * H + 0,04(2 * Wb + Wm) * L = 0,04(2 * 8 + 25,2) * 16,7 = 27,5216 \text{ Kg} = 275,216 \text{ N} = 60,68 \text{ Lbs}$

Daya Motor:

$$P = \frac{Fe * V}{33000} = \frac{60,68 * 9,38}{33000} = 0,01725 \text{ HP} = 12,88 \text{ watt}$$

Kapasitas daya motor adalah:

Diberikan efisiensi motor sebesar 0,85

$$Pm = \frac{12,88 \text{ w}}{0,85} = 10,948 \text{ w}$$

Torsi

Jika kecepatan motor 1.500 rpm dan frekuensi 50 Hz

$$T = \frac{5250 \times P}{n} = \frac{5350 \times 12,88}{1500} = 0,275 \text{ N Ft}$$

Secara keseluruhan, hasil perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

KRITERIA	BT	BOP F	FANN II	PF II
DAYA MOTOR (w)	12.87407	18.3403	16.94727	17.07574
KAPASITAS DAYA MOTOR (w)	10.94296	15.58926	14.40518	14.51438
TORSI (N FT)	0.274221	0.390653	0.360981	0.363718
GAYA TARIK EFEKTIF (lbs)	60.68513	53.17313	50.96372	50.52184
KRITERIA	DUST II	DUST	PF	BP
DAYA MOTOR (w)	28.98128	27.70501	20.96047	25.35872
KAPASITAS DAYA MOTOR (w)	24.63409	23.54926	17.8164	21.55491
TORSI (N FT)	0.617309	0.590124	0.446464	0.540147
GAYA TARIK EFEKTIF (lbs)	46.5449	46.10302	49.63808	45.66114

Perhitungan Konveyor 2 :

Untuk menghitung kebutuhan konveyor 2 maka akan dihitung untuk 8 jenis teh dan dicari nilai yang paling ideal.

Untuk contoh perhitungan diambil sample untuk teh jenis BT

Panjang belt: 10,8 m

Jarak pemindahan (L): 5,4 m

Kapasitas maksimum yang diinginkan (Q): 4,326 t/h

Jumlah lapisan belt: 4 lapis

Ketinggian (H) : 2.5 m

Material yang dipindahkan:

Jenis material: serbuk

Material density: 4,2 t/m³

Material size: 0,1 – 1 mm

Hasil perhitungan:

Luas area belt = 0.006 m²

Nilai densitas (γ) = 4,2 t/m³ = 4200 kg/m³

$$V = \frac{Q}{(\text{Luas area belt} * \gamma)} = \frac{4,326}{0,006 \times 4,2} = 2,86 \frac{m}{min} = 9,38 \text{ feet/min}$$

$Wm = \gamma * \text{luas area belt} = 4200 \times 0,006 = 25,2 \text{ kg/m}$

$Wb = 8 \text{ kg/m}$

Gaya Tarik Efektif (Fe)

$$Fe = WmxH + 0,04(2xWb + Wm)xL = 25.2 * 2.5 + 0,04(2x8 + 25,2)x16,7 = 71,89 Kg = 718,9 N = 150,54 Lbs$$

Daya Motor:

$$P = \frac{Fe \times V}{33000} = \frac{150,54 \times 9,38}{33000} = 0,045 HP = 33,633 watt$$

Kapasitas daya motor adalah:

Diberikan efisiensi motor sebesar 0,85

$$Pm = \frac{33,633 w}{0,85} = 28,58 w$$

Torsi

Jika kecepatan motor 1.500 rpm dan frekuensi 50 Hz

$$T = \frac{5250 \times P}{n} = \frac{5250 \times 33,633}{1500} = 0,72 N Ft$$

Secara keseluruhan, hasil perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

KRITERIA	BT	BOP F	FANN II	PF II
DAYA MOTOR (w)	33.63304	44.1476	39.5757	39.61724
KAPASITAS DAYA MOTOR (w)	28.58808	37.52546	33.63934	33.67466
TORSI (N FT)	0.716393	0.940356	0.842973	0.843858
GAYA TARIK EFEKTIF (lbs)	158.5377	127.995	119.0118	117.2152
KRITERIA	DUST II	DUST	PF	BP
DAYA MOTOR (w)	62.91616	59.64229	47.97865	54.12178
KAPASITAS DAYA MOTOR (w)	53.47873	50.69595	40.78185	46.00352
TORSI (N FT)	1.340131	1.270397	1.021958	1.152809
GAYA TARIK EFEKTIF (lbs)	101.0454	99.24881	113.6219	97.45218

Perhitungan Konveyor 3 :

Untuk menghitung kebutuhan konveyor 3 maka akan dihitung untuk 8 jenis teh dan dicari nilai yang paling ideal.

Untuk contoh perhitungan diambil sample untuk teh jenis BT

Jarak pemindahan (L): 2,5 m

Kecepatan yang diharapkan : 0,1 m/s=19,68 feet/min

$$Wm = 42 kg/m$$

Gaya Tarik Efektif (Fe)

$$Fe = WmxH + 0,04(2xWb + Wm)xL = 0,04(42)x2,5 = 4,2 Kg = 42 N = 9,261 Lbs$$

Daya Motor:

$$P = \frac{Fe \times V}{33000} = \frac{9,261 \times 19,68}{33000} = 0,00552 \text{ HP} = 4,1201 \text{ watt}$$

Kapasitas daya motor adalah:

Diberikan efisiensi motor sebesar 0,85

$$P_m = \frac{4,1201 \text{ w}}{0,85} = 3,502 \text{ w}$$

Torsi

Jika kecepatan motor 1.500 rpm dan frekuensi 50 Hz

$$T = \frac{5250 \times P}{n} = \frac{5250 \times 4,1201}{1500} = 0,087759 \text{ N Ft}$$

Secara keseluruhan, hasil perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

KRITERIA	BT	BOP F	FANN II	PF II
DAYA MOTOR (w)	4.120101	5.00298	5.39537	5.39537
KAPASITAS DAYA MOTOR (w)	3.502086	4.252533	4.586065	4.586065
TORSI (N FT)	0.087759	0.106565	0.114923	0.114923
GAYA TARIK EFEKTIF (lbs)	9.261	11.2455	12.1275	12.1275
KRITERIA	DUST II	DUST	PF	BP
DAYA MOTOR (w)	5.885859	1.500894	5.297273	6.180152
KAPASITAS DAYA MOTOR (w)	5.00298	1.27576	4.502682	5.253129
TORSI (N FT)	0.12537	0.031969	0.112833	0.131639
GAYA TARIK EFEKTIF (lbs)	13.23	3.37365	11.907	13.8915

Perhitungan *Elektropneumatik* Peti Miring

Untuk menghitung kebutuhan diameter dan udara untuk peti miring akan dihitung tiap jenis teh.

Akan dihitung satu *sample* lengkap dengan rumusnya yaitu jenis BT

Panjang 35 cm

Lebar 50 cm

Tinggi 0.5 cm

Volume $875 \text{ cm}^3 = 0.000875 \text{ m}^3$

Massa jenis aluminium 2712 kg/m^3

Massa Aluminium = $0,000875 \times 2712 = 2,373 \text{ kg}$

Berat Aluminium = $2,373 \times 10 = 27,122373 \text{ N}$

Koefisien Gesekan = 0,61

Massa jenis teh = 4200 kg/m³

1 chop isi 1682 kg

Toleransi 1 chop menjadi 2000 kg

$$\text{Hasil perhitungan ketinggian} = \frac{1 \text{ chop}}{\text{massa jenis teh}} = \frac{2000}{4200} = 0,48 \text{ m}$$

Tekanan dalam peti miring dengan ketinggian 0,48 m = massa jenis teh * percepatan * ketinggian = 4200 * 10 * 0,48 = 20000 Newton

F gesek = tekanan dalam peti miring * koefisien gesekan = 20000 * 0,61 = 12200 N

F total = F gesek + Berat Aluminium = 12200 + 27,12 = 12223,73 N

P = 6 Bar = 600000 Pa

F = P X A X η

P = 6 Bar = 600000 Pa

Load ratio = 0,8 karena tekanan saat katup tertutup berbeda dengan saat katup terbuka

$$A = \frac{F}{PX\eta} = \frac{12223,73}{600000 \times 0,8} = 0,0254 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D^2 = \frac{Ax4}{\pi} = \frac{0,0254 \times 4}{3,14} = 0,0324 \text{ m}^2$$

D = 0,18 m = 180 mm

Pada penerapannya dibagi 2 jadi D = 90 mm

n = 2 kali/ 24 menit

s = 200 mm

q = 0,535 kebutuhan udara percentimeter langkah piston untuk d 100 m

Q = s * n * q = 200 * 2 * 0,535 = 214 Liter/ 24 menit = 8,92 liter/menit

Untuk perhitungan n didapat dari perhitungan frekuensi pengisian/jam dimana tipe BT 103 kali/jam

Berikut table frekuensi pengisian tiap jam

No	Jenis	Isian per sack (karung) kg	Waktu Proses	Debit Aliran (sekon)	Delay (sekon)	Total Waktu (sekon)	Frekuensi Pengisian/Jam
1	BT	42	20.28	2.07	15	35.28	103
2	BOP F	51	17.87	2.85	15	32.87	110
3	FANN II	55	24.81	2.22	15	39.81	91
4	PF II	55	24.93	2.21	15	39.93	91
5	DUST II	60	12.48	4.81	15	27.48	131
6	DUST	60	14.08	4.26	15	29.08	124
7	PF	54	17.28	3.13	15	32.28	112
8	BP	63	18.92	3.33	15	33.92	107

Berikut adalah hasil perhitungan diameter dan kebutuhan udara tiap jenis teh

Jenis	BT	BOP F	FANN II	PF II
Diameter (mm)	180.1136	197.2726	197.2726	197.2726
Diameter/3 (mm)	60.03786	65.75754	65.75754	65.75754
Kebutuhan Udara (liter/min)	8.916667	10.19048	7.925926	8.230769
Jenis	DUST II	DUST	PF	BP
Diameter (mm)	205.3151	205.3151	197.2726	205.3151
Diameter/3 (mm)	68.43835	68.43835	65.75754	68.43835
Kebutuhan Udara (liter/min)	11.88889	10.7	9.727273	9.304348

Perhitungan *Elektropneumatik tea bulker*

Untuk menghitung kebutuhan diameter dan udara untuk *tea bulker* akan dihitung tiap jenis teh namun akan diambil spesifikasi satu yang memiliki nilai ideal.

Akan dihitung satu *sample* lengkap dengan rumusnya yaitu jenis BT

Panjang 9 cm

Lebar 7 cm

Tinggi 0.5 cm

Volume $31.5 \text{ cm}^3 = 0.0000315 \text{ m}^3$

Massa jenis aluminium 2712 kg/m^3

Massa Aluminium = $0,000875 \times 2712 = 0.085428 \text{ kg}$

Berat Aluminium = $0.085428 \times 10 = 0.85428 \text{ N}$

Koefisien Gesekan = 0,61

Massa jenis teh = 4200 kg/m^3

Isi full 3 *papersack*

Total full *tea bulker* 150 kg

$$\text{Hasil perhitungan ketinggian} = \frac{\text{full tea bulker}}{\text{massa jenis teh}} = \frac{150}{4200} = 0,0357 \text{ m}$$

Tekanan dalam *tea bulker* dengan ketinggian 0,0357 m = massa jenis teh*percepatan*ketinggian=4200*10*0,0357= 1500 Newton

F gesek = tekanan dalam peti miring * koefisien gesekan = 1500*0.61=915 N

F total = F gesek + Berat Aluminium = 1500 + 915 = 915,85428 N

P = 6 Bar = 600000 Pa

$$F = P \times A \times \eta$$

P = 6 Bar = 600000 Pa

Load ratio = 0,8 karena tekanan saat katup tertutup berbeda dengan saat katup terbuka

$$A = \frac{F}{P \times \eta} = \frac{915,85428}{600000 \times 0,8} = 0,001908 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D^2 = \frac{A \times 4}{\pi} = \frac{0,0254 \times 4}{3,14} = 0,00243 \text{ m}^2$$

D = 0,0493 m = 49,3 mm

n = 2 kali/ 24 menit

s = 70 mm

q = 0,134 kebutuhan udara percentimeter langkah piston untuk d 50 m

Q = s*n*q = 70*2*0,134 = 18,76 Liter/ 24 menit = 0,7817 liter/menit

Untuk perhitungan n didapat dari perhitungan frekuensi pengisian/jam dimana tipe BT 103 kali/jam

Berikut table frekuensi pengisian tiap jam

No	Jenis	Isian per sack (karung) kg	Waktu Proses	Debit Aliran (sekon)	Delay (sekon)	Total Waktu (sekon)	Frekuensi Pengisian/Jam
1	BT	42	20.28	2.07	15	35.28	103
2	BOP F	51	17.87	2.85	15	32.87	110
3	FANN II	55	24.81	2.22	15	39.81	91
4	PF II	55	24.93	2.21	15	39.93	91

5	DUST II	60	12.48	4.81	15	27.48	131
6	DUST	60	14.08	4.26	15	29.08	124
7	PF	54	17.28	3.13	15	32.28	112
8	BP	63	18.92	3.33	15	33.92	107

Berikut adalah hasil perhitungan diameter dan kebutuhan udara tiap jenis teh

Jenis	BT	BOP F	FANN II	PF II
Diameter (mm)	49.30123	54.00259	54.00259	54.00259
Kebutuhan Udara (liter/min)	0.781667	1.433333	1.088889	1.130769
Jenis	DUST II	DUST	PF	BP
Diameter (mm)	56.206	56.206	54.00259	56.206
Kebutuhan Udara (liter/min)	1.687778	1.519	1.336364	1.32087

LAMPIRAN WAWANCARA

Nama Narasumber : Pak Erik

Jenis Kelamin : Laki-laki

Pekerjaan : Karyawan PTPN VIII Sinumbra

Tempat wawancara : PTPN VIII Sinumbra

Waktu : 12 September 2014

Pertanyaan : Apa fungsi dari proses pengepakan teh hitam orthodox?

Jawaban : Proses pengepakan yang ada disini bertujuan untuk menghasilkan papersack berisi teh hitam yang siap dikirim ke luar negeri.

Pertanyaan : Proses apa saja yang terjadi pada stasiun kerja pengepakan?

Jawaban : Dimulai dari proses pengisian teh ke dalam peti miring sampai penuh. Teh dari peti miring kemudian dialirkan melalui konveyor menuju *tea bulker*. The dari *tea bulker* akan dikemas ke dalam *papersack* berdasarkan ukuran dari tiap jenis teh yang berbeda beda. Setelah diisi *papersack* perlu direkatkan dan diberi label kemudian dipress.

Pertanyaan : Bagaimana proses pengepakan teh ke dalam *papersack* yang ada di PTPN VIII Sinumbra?

Jawaban : Proses pengepakan dilakukan dengan mengalirkan teh dari tea bulker yang dikendalikan penuh oleh operator yang bertugas membuka dan menutup katub *tea bulker*. Setelah *papersack* diisi lanjut ke proses pengepresan *papersack* yang dikerjakan oleh 2 operator.

Pertanyaan : Adakah kendala yang dihadapi pada proses pengepakan yang dilakukan sampai saat ini?

Jawaban : Seluruh proses pengepakan masih membutuhkan peran operator yang sangat besar, sementara operator/manusia memiliki keterbatasan kemungkinan *human error* juga dapat terjadi yang bisa mengganggu proses pengepakan. Salah satu contohnya adalah hasil pengepresan yang kadang kurang akurat melebihi batas SOP yang sudah ditentukan. Banyak ceceran teh saat proses pengisian teh ke dalam papersack berlangsung.

LAMPIRAN *TAGNAME* HMI

No	Tagname	Type	Keterangan
1	jenis_teh_pilihan	memory message	display pilihan the
2	dis_berat	memory real	display berat the
3	plc_status_1	memory discrete	status plc
4	SQLSrv	Supertag	Supertag
5	\$OperatorEntered	system message	Nama user
6	username	memory message	Username user
7	tombol_start	i/o discrete	Tombol start
8	e_stop	i/o discrete	Emergency stop
9	dis_estop	memory message	Status emergency stop
10	conveyor	i/o discrete	Konveyor
11	teh_jenis_1	i/o discrete	Teh BT
12	teh_jenis_2	i/o discrete	Teh BOP F
13	teh_jenis_3	i/o discrete	Teh FANN II
14	teh_jenis_4	i/o discrete	Teh PF II
15	teh_jenis_5	i/o discrete	Teh DUST II
16	teh_jenis_6	i/o discrete	Teh DUST
17	teh_jenis_7	i/o discrete	Teh PF
18	teh_jenis_8	i/o discrete	Teh BP
19	tanggal1	memory message	Nama file save
20	\$passwordEntered	system message	Password user
21	pm1	i/o discrete	Peti miring 1
22	pm2	i/o discrete	Peti miring 2
23	pm3	i/o discrete	Peti miring 3
24	pm4	i/o discrete	Peti miring 4
25	pm5	i/o discrete	Peti miring 5
26	pm6	i/o discrete	Peti miring 6
27	pm7	i/o discrete	Peti miring 7
28	pm8	i/o discrete	Peti miring 8
29	teh	memory real	Animasi teh
30	teh1	memory real	Animasi teh 1
31	teh2	memory real	Animasi teh 2
32	teh3	memory real	Animasi teh 3
33	teh4	memory real	Animasi teh 4
34	teh5	memory real	Animasi teh 5
35	teh6	memory real	Animasi teh 6
36	teh7	memory real	Animasi teh 7
37	teh8	memory real	Animasi teh 8

38	hitungan_dbase_teh	i/o discrete	Hitungan jumlah the
39	count	memory integer	Hitung mundur waktu print otomatis
40	jam_print	memory integer	Inputan jam print
41	tanggal_input	memory message	
42	status_print	memory discrete	Status print otomatis
43	s_press	i/o discrete	Sensor press
44	anim_perekatan	memory real	Papersack pressing
45	jumlah_dbase_teh	memory message	List box jumlah papersack
46	tanggal_dbase_teh	memory message	List box tanggal papersack
47	jam_dbase_teh	memory message	List box jam papersack
48	jenis_dbase_teh	memory message	List box jenis papersack
49	berat_tb_1	memory real	Berat teh 1
50	berat_tb_2	memory real	Berat teh 2
51	berat_tb_3	memory real	Berat teh 3
52	berat_tb_4	memory real	Berat teh 4
53	berat_tb_5	memory real	Berat teh 5
54	berat_tb_6	memory real	Berat teh 6
55	berat_tb_7	memory real	Berat teh 7
56	berat_tb_8	memory real	Berat teh 8
57	slider_teh_11	i/o discrete	Slider teh BT
58	slider_teh_2	i/o discrete	Slider teh BOPF
59	slider_teh_3	i/o discrete	Slider teh FANN II
60	slider_teh_4	i/o discrete	Slider teh PF II
61	slider_teh_5	i/o discrete	Slider teh DUST II
62	slider_teh_6	i/o discrete	Slider teh DUST
63	slider_teh_7	i/o discrete	Slider teh PF
64	slider_teh_8	i/o discrete	Slider teh BP
65	kpm1	memory real	Animasi katup peti miring 1
66	kpm2	memory real	Animasi katup peti miring 2
67	kpm3	memory real	Animasi katup peti miring 3

68	kpm4	memory real	Animasi katup peti miring 4
69	kpm5	memory real	Animasi katup peti miring 5
70	kpm6	memory real	Animasi katup peti miring 6
71	kpm7	memory real	Animasi katup peti miring 7
72	kpm8	memory real	Animasi katup peti miring 8
73	animpm1	memory real	Animasi peti miring 1
74	animpm2	memory real	Animasi peti miring 2
75	animpm3	memory real	Animasi peti miring 3
76	animpm4	memory real	Animasi peti miring 4
77	animpm5	memory real	Animasi peti miring 5
78	animpm6	memory real	Animasi peti miring 6
79	animpm7	memory real	Animasi peti miring 7
80	animpm8	memory real	Animasi peti miring 8
81	status_alarm_1	memory message	Status alarm peti miring 1
82	status_alarm_2	memory message	Status alarm peti miring 2
83	status_alarm_3	memory message	Status alarm peti miring 3
84	status_alarm_4	memory message	Status alarm peti miring 4
85	status_alarm_5	memory message	Status alarm peti miring 5
86	status_alarm_6	memory message	Status alarm peti miring 6
87	status_alarm_7	memory message	Status alarm peti miring 7
88	status_alarm_8	memory message	Status alarm peti miring 8
89	s_atas	i/o discrete	Sensor atas
90	s_katup	i/o discrete	Sensor katup
91	s_berat	i/o discrete	Sensor berat
92	katup	i/o discrete	Katup peti miring

93	indikator_lepas	i/o discrete	Indikator lepas
-----------	-----------------	--------------	-----------------