

**PERANCANGAN *PNEUMATIC CONVEYOR* UNTUK TEPUNG
DENGAN KAPASITAS 60 TON/H**

*Laporan ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah
Tugas Akhir Sarjana program studi Teknik Mesin di Universitas Pasundan Bandung*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Mochamad Zikri Firmansyah (133030135)



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

PERANCANGAN *PNEUMATIC CONVEYOR* UNTUK TEPUNG DENGAN KAPASITAS 60 TON/H



Nama : Mochamad Zikri Firmansyah

NRP : 133030135

Pembimbing I

(Ir. Toto Supriyono, MT)

Pembimbing II

(Dr. Ir. Sugiharto, MT)



ABSTRAK

Pneumatic conveyor merupakan alat yang digunakan dalam pengangkutan bahan bubuk atau granular di pabrik. Sistem *pneumatic* menggunakan udara tekan dan pipa untuk proses pendistribusian partikel sehingga dapat dikatakan prosesnya tertutup. Dalam industri gandum sumber bahan baku berupa tepung, proses pengangkutannya melalui berbagai macam tahapan. Untuk itu dibutuhkan suatu alat pengangkut yang dapat menghantarkan material dari truk menuju ke *bag/storage*. Pada perancangan ini yang dibahas adalah bagaimana menentukan suatu perancangan yang dapat menghantarkan tepung gandum dari truk dengan kapasitas 60 ton/h menuju ke *storage*. Metode yang digunakan pada perancangan *pneumatic conveyor* menggunakan tipe *dilute phase*. Laporan ini dibatasi pada perhitungan, merancang detail, dan dokumentasi. Tahap perhitungan berisikan tentang data-data pendukung yang diperlukan untuk merancang alat *pneumatic conveyor* untuk tepung. Pada tahapan merancang detail, akan dilakukan pengkajian, dan perhitungan agar didapat hasil rancangan terbaik. Pada tahap dokumentasi, rancangan akan diterjemahkan ke dalam gambar kerja dan *bill of material*. Melalui laporan ini, telah dihasilkan rancangan terpilih mesin *pneumatic conveyor* untuk tepung dengan spesifikasi dapat menghantarkan tepung 60 ton/h dengan panjang keseluruhan sekitar 29,5 meter dan diameter pipa sekitar 200 mm, menggunakan daya kompresor 15 kW. Untuk saran dalam perancangan *pneumatic conveyor* diharapkan lebih memfokuskan pada aspek keandalan. Karena bagaimana pun *pneumatic conveyor* merupakan sistem pengantar tepung sehingga masih terdapat aspek yang perlu lebih dioptimalkan lagi.

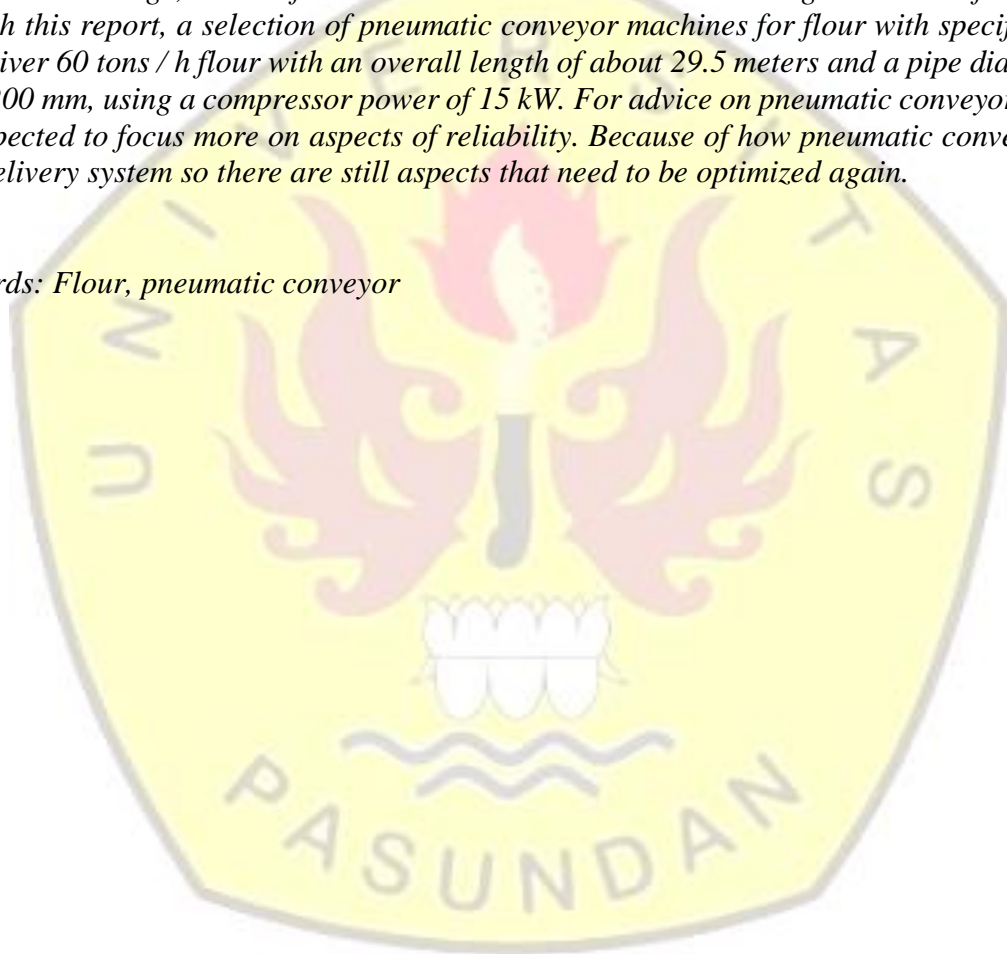
Kata kunci: Tepung, *pneumatic conveyor*



ABSTRACT

Pneumatic conveyor for transport powder material or granular in factory. Pneumatic conveyor system use air pressure and pipe for particle distribution process, so the process it mau be sealed or closed,in wheat industrial, source raw materials in the form of flour. Transport process through various phase,so it needs transportation tools that able to drag material from truck to bag/storage. In this design discussed is how to determine a design that can deliver wheat flour from a truck with a capacity of 60 tons / h to storage. The method used in the design of a pneumatic conveyor uses the dilute phase type. This report is limited to calculations, designing details, and documentation. The calculation phase contains the supporting data needed to design a pneumatic conveyor tool for flour. At the stage of designing details, an assessment will be carried out, and calculations to obtain the best design results. At the documentation stage, the draft will be translated into work drawings and bill of material. Through this report, a selection of pneumatic conveyor machines for flour with specifications can deliver 60 tons / h flour with an overall length of about 29.5 meters and a pipe diameter of about 200 mm, using a compressor power of 15 kW. For advice on pneumatic conveyor design, it is expected to focus more on aspects of reliability. Because of how pneumatic conveyor is a flour delivery system so there are still aspects that need to be optimized again.

Keywords: Flour, pneumatic conveyor



DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	1
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TEORI	Error! Bookmark not defined
2.1 Definisi <i>Pneumatic Conveyor</i>	3
2.2 Konstruksi Alat	3
2.2.1 Sistem Komponen.....	3
2.2.2 Metode <i>Pneumatic Conveying System</i>	4
2.3 Kelebihan dan Kekurangan <i>Pneumatic Conveyor</i>	6
2.4 Prinsip Kerja <i>Pneumatic Conveyor</i>	7
2.4.1 Sistem Tekanan Positif (<i>Positive Pressure System</i>)	7
2.4.2 Sistem Tekanan Negatif atau vakum (<i>Negative Pressure or Vacuum System</i>)	8
2.4.3 Kombinasi Sistem Positif-Negatif (<i>Combination of Positive-Negative System</i>).....	8
2.4.4 Vakum Ganda Dan Sistem Tekanan Positif (<i>Dual Vacuum and Positive Pressure Systems</i>)	9
BAB III PERANCANGAN PNEUMATIC CONVEYOR	
3.1 Langkah-langkah Perancangan	11
3.2 Identifikasi Masalah	12
3.2.1 Penjelasan Fungsi Alat	12
3.2.2 Pengumpulan Data Lapangan	12
3.3 Studi Literatur	12
3.4 Menentukan Kondisi Perancangan.....	12

3.4.1 Diagram alir untuk desain <i>pneumatic conveyor system</i>	13
3.4.2 Ringkasan Data <i>Pneumatic Conveyor</i>	14
3.4.3 Prosedur Perancangan.....	15
3.4.3.1 Spesifikasi Laju Aliran Massa Material yang Dibutuhkan (\dot{m}_p).....	15
3.4.3.2 Karakteristik <i>Conveyor</i> untuk Material	16
A. Kecepatan Masuk <i>Conveyor</i>	16
B. Penurunan Tekanan Udara untuk Titik Operasi.....	17
3.4.3.3 Spesifikasi Panjang <i>Conveyor</i> (L)	17
A. Pipa Uji	17
B. Rencana Pipa yang Dibuat	17
3.4.3.4 Skala ke Jarak dan Geometri yang Dibutuhkan.....	19
A. Skala untuk Panjang.....	19
B. Kondisi <i>Conveyor</i> – <i>Check</i>	19
C. Kondisi <i>Conveyor</i> – <i>re-calculate</i>	19
C.1 Iterasi.....	19
D. Skala untuk Diameter.....	20
3.4.3.5 Perhitungan Daya.....	20
A. Menentukan Ukuran dan Tekanan pada <i>Hopper</i>	21
B. Menentukan Diameter pada Venturi	21
C. Laju Aliran Udara pada Venturi.....	22
D. Laju Aliran Udara Volumetrik.....	23
E. Daya yang Dibutuhkan.....	23
3.5 Detail Desain.....	23
BAB IV HASIL PERANCANGAN	Error! Bookm
4.1 Hasil Perancangan.....	25
4.2 Gambar Kerja	25
4.3 Gambar Bagian	25
4.4 Daftar Kebutuhan Material (<i>Bill of Material</i>).....	25
4.5 Spesifikasi Akhir Alat.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pneumatic conveyor merupakan alat yang digunakan dalam pengangkutan bahan bubuk dan atau granular di pabrik. Sistem *pneumatic* menggunakan udara tekan dan pipa untuk proses pendistribusian partikel sehingga dapat dikatakan prosesnya tertutup dan apabila diperlukan, sistem dapat beroperasi sepenuhnya tanpa memindahkan bagian yang masuk lalu mengkontakkan dengan material yang berjalan. Tekanan tinggi, rendah atau negatif dapat digunakan untuk menyampaikan material.

Dalam industri gandum, sumber bahan baku berupa tepung. Proses pengangkutannya melalui berbagai macam tahapan. Untuk itu dibutuhkan suatu alat pengangkut yang dapat menghantarkan material dari truk menuju ke *bag/storage*. Alat tersebut harus bisa menghantarkan material secara kontinyu dengan kapasitas yang konstan sesuai dengan kebutuhan dan juga melindungi material dari kondisi lingkungan yang berubah-ubah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan utama yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan suatu perancangan yang dapat menghantarkan tepung gandum dari truk dengan kapasitas 60 ton/jam menuju ke *storage* sehingga dapat diperoleh desain *pneumatic conveyor* untuk tepung yang aman untuk digunakan.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tugas akhir dengan judul perancangan *pneumatic conveyor* untuk tepung dengan kapasitas 60 ton/jam, yaitu:

1. Desain konstruksi *pneumatic conveyor*;
2. Menentukan perhitungan perancangan *pneumatic conveyor*;
3. Menentukan spesifikasi *pneumatic conveyor*;
4. Estimasi biaya *pneumatic conveyor*.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Agar laporan dapat tersusun dengan terarah, maka harus disusun ruang lingkup dan batasan masalah:

1. Ruang lingkup
 - a. Perhitungan *pneumatic conveyor*;
 - b. Gambar teknik;
 - c. Spesifikasi *pneumatic conveyor*;
 - d. Rencana anggaran biaya.
2. Batasan masalah
 - a. Perancangan *pneumatic conveyor* untuk tepung;
 - b. Pembuatan gambar detail 2D *pneumatic conveyor* untuk tepung;
 - c. Pembuatan gambar detail 3D *pneumatic conveyor* untuk tepung.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan kegiatan Tugas Akhir ini disajikan melalui beberapa bab dan sub bab dengan tujuan untuk mempermudah penuangan ide dan proses pemeriksaan. Secara umum berikut sistematika penulisannya:

1. Bagian awal
Terdiri dari judul, lembar pengesahan, kata pengantar, daftar isi, dan daftar gambar.
2. Bagian utama
Bagian ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan yang mencakup latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, ruang lingkup dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TEORI

Teori berisi kajian-kajian teoritis yang berkaitan dengan topik yang diajukan.

BAB III PERANCANGAN PNEUMATIC CONVEYOR

Perancangan *pneumatic conveyor* berisi tentang langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas akhir.

BAB IV HASIL PERANCANGAN

Hasil dan pembahasan berisi tentang hasil dalam kegiatan tugas akhir seperti gambar kerja, *bill of material*, spesifikasi akhir dari alat yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran berisi tentang semua kesimpulan yang dihasilkan dari serangkaian proses penulisan dan saran sebagai tuntutan perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Bhatia, A.** *Pneumatic Conveying Systems*. New York : Continuing Education and Development, Inc.
- Brian, Bramantya dan et. all. 2013.** *Unit Operasi 1 : Proses Mekanik Pneumatic Conveyor*. Semarang : Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, 2013.
- Caesar. 2017.** *Blogspot*. [Online] 6 Januari 2017.
<http://caesarvery.blogspot.com/2012/11/macam-macam-conveyor.html>.
- Ikhsanudin, Anwar. 2010.** *Proses Produksi Tepung Terigu*. Surakarta : Program Studi DIII Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sebelas Maret, 2010.
- Mills, David. 2004.** *Pneumatic Conveying Design Guide Second Edition*. Oxford : Butterworth-Heinemann, 2004.
- Mills, David, Jones, Mark G. dan Agarwal, Vijay K. 2004.** *Handbook of Pneumatic Conveying Engineering*. New York : Marcel Dekker, Inc., 2004.
- Stuart, John. 2002.** *Pneumatic Conveying, Dilute-Phase Design Guideline*. s.l. : Nova Chemical, 2002.
- Very, Caesar. 2012.** *Macam-macam Conveyor*. *Blogspot.com*. [Online] 28 November 2012. [Dikutip: 6 Januari 2017.] <http://caesarvery.blogspot.com/2012/11/macam-macam-conveyor.html>.