



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN  
ANDALAS**

**RANCANG BANGUN *PLATE HEAT EXCHANGER*  
UNTUK KOMPRESOR AREA CEMENT TRANSPORT  
(641-CP03 DAN 641-CP04)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

**FAJERIA AJERULLAH  
NIM. 1902315020**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI - PROGRAM EVE  
KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN  
ANDALAS**

**RANCANG BANGUN *PLATE HEAT EXCHANGER*  
UNTUK KOMPRESOR AREA CEMENT TRANSPORT  
(641-CP03 DAN 641-CP04)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:  
**FAJERIA AJERULLAH**  
**NIM. 1902315020**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI - PROGRAM EVE  
KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2022**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PLATE HEAT EXCHANGER UNTUK**  
**KOMPRESOR AREA CEMENT TRANSPORT (641-CP03 DAN 641-CP04)**

Oleh:

Fajeria Ajerullah

NIM. 1902315020

Program Studi D III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

**POLITEKNIK**  
**NEGERI**  
**JAKARTA**

Pembimbing I

Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom.

NIP. 197707142008121005

Pembimbing II

Endry Jalaluddin, S.T

NIK. 62502628





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**INSTALASI POMPA UNTUK PENGOPTIMALAN SISTEM**  
**LUBRIKASI WIRE SLING JETTY CRANE**

Oleh:

Fajeria Ajerullah

NIM. 1902315020

Program Studi D III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom NIP. 197707142008121005	Ketua		23 Agustus 2022
2.	SETO TJAHYONO, S.T., M.T. NIP. 195810301988031001	Anggota		23 Agustus 2022
3.	Effendi Siddiq, S.T NIK. 62502614	Anggota		23 Agustus 2022

Disahkan di Lhoknga, 23 Agustus 2022

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Muslimin, M.T  
NIP. 197706142008121005

Koordinator EVE Program

Priyatno, S.T  
NIK. 62102437



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajeria Ajerullah

NIM : 1902315020

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN PLATE HEAT EXCHANGER  
UNTUK KOMPRESOR AREA CEMENT TRANSPORT (641-CP03 DAN 641-CP04)

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Lhoknga, 23 Agustus 2022



Fajeria Ajerullah

NIM. 1902315020





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Andalas, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fajeria Ajerullah  
NIM : 1902315020  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : Teknik Mesin  
Konsentrasi : Rekayasa Industri  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta-PT. Solusi Bangun Andalas **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah ini yang berjudul:

### **Rancang Bangun Plate Heat Exchanger Untuk Kompresor Area Cement Transport (641-CP03 dan 641-CP04)**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta - PT Solusi Bangun Andalas berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir ini selama tetap mencantumkan nama Teuku Muhammad Ridha sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Lhoknga, 23 Agustus 2022

Fajeria Ajerullah

NIM. 1902315020



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## INSTALASI POMPA UNTUK PENGOPTIMALAN SISTEM LUBRIKASI WIRE SLING JETTY CRANE

Fajeria Ajerullah<sup>1)</sup>, Sugeng Mulyono<sup>1)</sup>, Endry Jalaluddin<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

<sup>2)</sup> Departemen Port Operation, PT. Solusi Bangun Andalas,

Email: [fajeriaajerullah.eve15@gmail.com](mailto:fajeriaajerullah.eve15@gmail.com)

### ABSTRAK

*Pneumatic conveyor* adalah equipment yang men-transport semen, dimana penggerak semen pada *pneumatic conveyor* adalah kompresor. Pada saat kompresor bekerja, maka akan terjadi kenaikan temperatur pada mesin, sehingga diperlukan sistem pendingin yaitu *radiator* yang dapat menjaga temperatur kompresor. Karena *radiator* yang digunakan saat ini merupakan *equipment* model lama dan sering terjadi *trouble*, maka di bangunlah *plate heat exchanger* sebagai *equipment* pengganti yang akan membantu menjaga temperatur kompresor pada saat beroperasi. Dikarenakan *plate heat exchanger* akan dibangun sebagai *equipment* pengganti pada kompresor maka, diperlukan sistem perpipaan yang memadai untuk menyuplai air kedalam kompresor, agar temperatur yang dibutuhkan oleh kompresor sesuai, dan tidak terjadinya perubahan atau kenaikan temperatur yang berlebih pada kompresor, yang dapat mengakibatkan *breakdown maintenance*. Sekaligus melancarkan kinerja kompresor dalam proses pemuatan semen.

Kata kunci : *pneumatic conveyor, plate heat exchanger*, dan sistem perpipaan.

### ABSTRACT

*The pneumatic conveyor is equipment that transports cement, where is the main force of cement in the pneumatic conveyor is the compressor. When the compressor is working, there will be a temperature increase in the engine, so a cooling system is needed, so the radiator that can maintain the temperature of the compressor. Because the radiator used for cooling compressore is an old model of equipment and trouble often occurs, a plate heat exchanger was built as replacement equipment that will help maintain the temperature of the compressor when operating. Because the plate heat exchanger will be built as replacement equipment for the compressor, an adequate piping system is needed to supply water to the compressor, so that the temperature required by the compressor is appropriate, and there is no change or excessive temperature increase in the compressor, which can result in breakdown maintenance. Simultaneously, the compressor performance in the cement loading process.*

Keywords : *pneumatic conveyor, plate heat exchanger, and piping system.*





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, atas rahmatnya saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Andalas. Saya menyadari besarnya peran orang-orang di sekeliling saya sejak awal perkuliahan hingga akhirnya saya tiba pada penyusunan Tugas Akhir. Saya mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu dan Ayah saya tercinta, keluarga saya, atas doa dan dukungan yang tidak dapat lagi saya jelaskan dengan kata-kata
2. Manajer Program EVE, Priyatno, S.T. dan Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Dr. Eng. Muslimin, M.T., yang telah memfasilitasi saya dari awal perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir
3. EVE attendants, Rinto Kurniawan, Muhammad Majid, Hendra Prastiyawan, M. Fahrurrozy Ardiansyah, yang sudah menjadi mentor dan fasilitator selama saya belajar di Program EVE
4. Dosen pembimbing saya, Pak Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. yang sudah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir
5. Rekan-rekan EVE Solusi Bangun Indonesia 15 Cilacap sebagai teman seperjuangan yang sudah membagi ilmu dan pengalaman selama belajar di Program EVE
6. Segenap team Port Lhoknga Plant, Pak Rustam Effendi, Pak Endry Jalaluddin, dan seluruh team Port yang telah memberikan saya bantuan, pengarahan dan dukungan selama penyusunan TA.

Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala membalas kebaikan semua orang yang sudah membantu saya. Tugas akhir ini masih belum sempurna, maka dari itu saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakannya. Saya berharap makalah ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca dan penulis.

Lhoknga, 23 Agustus 2022

Fajeria Ajerullah  
NIM. 1902315020





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR ISI**

RANCANG BANGUN <i>PLATE HEAT EXCHANGER</i> UNTUK KOMPRESOR AREA CEMENT TRANSPORT (641-CP03 DAN 641-CP04) .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I.....	1
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.6. Lokasi Tugas Akhir .....	3
BAB II.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Pengertian Kompresor .....	4
2.1.1. Jenis-jenis Kompresor.....	4



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2.	Pengertian <i>Heat Exchanger</i> .....	9
2.3.	Tipe-Tipe <i>Heat Exchanger</i> .....	9
2.3.1.	<i>Tubular heat exchanger</i> .....	9
2.3.2.	<i>Plate Heat Exchanger</i> .....	12
2.3.3.	<i>Spiral Plate Heat Exchanger</i> .....	18
2.3.4.	<i>Panel Coil Heat Exchanger</i> .....	19
2.3.5.	<i>Lamella Heat Exchanger</i> .....	20
2.3.6.	<i>Extended Surface Exchangers</i> .....	21
2.3.7.	<i>Regenerative Heat Exchangers</i> .....	22
2.4.	Tipe Proses Transfer.....	24
2.4.1.	<i>Indirect Contact Heat Exchanger</i> .....	24
2.4.2.	<i>Direct Contact Type Heat Exchanger</i> .....	24
2.5.	Tipe Pengaturan Aliran Fluida Pada <i>Heat Exchanger</i> .....	25
2.5.1.	<i>Parallel Flow Exchanger</i> .....	25
2.5.2.	<i>Counter Flow Exchanger</i> .....	25
2.5.3.	<i>Crossflow Exchanger</i> .....	26
2.6.	Pengertian Sistem Perpipaan.....	26
2.6.1.	Jenis-Jenis Pipa .....	27
2.6.2.	Material-material Pipa.....	27
2.7.	Komponen Sistem perpipaan.....	28
2.7.1.	Pipa.....	28
2.7.2.	<i>Flange</i> .....	28
2.8.	Pengertian Pompa.....	36
2.9.	Tipe-Tipe Pompa.....	36
2.9.1.	<i>Positive Displacement Pump</i> .....	36





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.9.2.	<i>Dynamic Pump / Sentrifugal Pump</i> .....	38
2.10.	Perpindahan Panas .....	40
2.11.	Teori Kestimbangan Kalor.....	42
2.12.	Perpindahan Panas Gabungan antara Konduksi dan Konveksi .....	43
2.13.	Metode Log Mean Temperature Difference (LMTD) .....	44
2.14.	Metode Effectiveness-Number Transfer of Unit (NTU) .....	47
2.15.	Pressure Drop Plate Heat Exchanger.....	50
2.16.	Head.....	51
2.16.1.	Macam-Macam <i>Head Loss</i> .....	51
BAB III METODE PELAKSANAAN .....		55
3.1.	Diagram Alir.....	55
3.2.	Studi Lapangan.....	56
3.3.	Perumusan Masalah.....	56
3.4.	Studi Literatur.....	56
3.5.	Proses Rancang <i>Plate Heat Exchanger</i> .....	56
3.6.	Persetujuan Rancangan <i>Plate Heat Exchanger</i> .....	56
3.7.	Proses Bangun <i>Plate Heat Exchanger</i> .....	56
3.8.	Uji Coba Tugas Akhir .....	57
3.9.	Pembuatan Laporan.....	57
BAB IV .....		58
PEMBAHASAN .....		58
4.1.	Lokasi .....	58
4.2.	Hasil Observasi.....	59
4.2.1.	Pemilihan tipe <i>Heat Exchanger</i> yang akan digunakan .....	63
4.2.2.	<i>Standar performance limits</i> PHE .....	64



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3.	Temperatur operasional kompresor dan <i>flowrate</i> sisi <i>hot</i> .....	64
4.2.4.	Temperatur <i>water cooling</i> fluida panas keluaran kompresor dan <i>flowrate water cooling</i> .....	65
4.2.5.	Perhitungan manual Plate Heat Exchanger .....	67
4.2.6.	Menghitung Head Total Pada Serta Instalasi Pompa.....	96
4.2.7.	Jalur sistem perpipaan.....	106
4.2.8.	Proses Instalasi <i>plate heat exchanger</i> dan sistem perpipaan.....	107
BAB V.....		109
PENUTUP.....		109
5.1.	Kesimpulan.....	109
5.2.	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA .....		112
LAMPIRAN.....		114
Lampiran 1:	Sejarah PT. Solusi Bangun Andalas.....	114
Lampiran 2 :	<i>Ship Loading for Material Cement Flow Sheet</i> .....	116
Lampiran 3 :	Pengenalan Departement.....	117
Lampiran 4 :	Struktur Organisasi Port Departement .....	118
Lampiran 5 :	Desain Plate Heat Exchanger .....	119
Lampiran 6 :	Katalog Maxon Pump.....	120
Lampiran 7 :	Identitas Penulis.....	121





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Tugas Akhir.....	3
Gambar 2. 1 Kompresor piston kerja tunggal.....	5
Gambar 2. 2 Kompresor piston kerja ganda.....	6
Gambar 2. 3 Kompresor diafragma.....	7
Gambar 2. 4 Kompresor Screw (Rotary screw compressor).....	7
Gambar 2. 5 Kompresor sentrifugal.....	8
Gambar 2. 6 Kompresor aksial.....	9
Gambar 2. 7 Double pipe heat exchanger (a) Single pass dengan counterflow; dan (b) multipass dengan counterflow.....	10
Gambar 2. 8 Shell and Tube Heat Exchanger.....	11
Gambar 2. 9 Coilde tube heat exchanger.....	12
Gambar 2. 10 Gasketed plate heat exchanger (PHE).....	13
Gambar 2. 11 Aliran fluida yang dilalui dalam Plate Heat Exchanger.....	14
Gambar 2. 12 Jenis-jenis plate corrugations. (a) washboard, (b) zigzag, (c) chevron or herringbone, (d) protrusions and depressions (e) washboard with secondary corrugations, (f) oblique washboard. ....	15
Gambar 2. 13 Skema aliran turbulan di dalam plate heat exchanger.....	15
Gambar 2. 14 Cross-section of two neighboring plates (contact), (a) Intermating troughs (b), and (c) chevron troughs.....	16
Gambar 2. 15 Ventilasi di gasket untuk mendeteksi kemungkinan kebocoran ....	17
Gambar 2. 16 Bagian-bagian plate heat exchanger.....	17
Gambar 2. 17 Single - pass arrangement Suitable for most application.....	18
Gambar 2. 18 Multi - pass arrangement for application with low flow rates or close approach temperatures.....	18
Gambar 2. 19 Spiral plate heat exchanger (SPHEs).....	19
Gambar 2. 20 Panel Coil Heat Exchanger.....	20
Gambar 2. 21 Lamella heat exchanger.....	21
Gambar 2. 22 Extended Surface Exchanger (a) Tube-fin dan (b) plate-fin.....	22



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 23 Fixed-Matrix Regenerator .....	23
Gambar 2. 24 Rotary regenerator.....	24
Gambar 2. 25 Parallel flow arrangement. ....	25
Gambar 2. 26 Counterflow arrangement.....	25
Gambar 2. 27 Crossflow arrangement. (a) Unmixed-unmixed; (b) unmixed-mixed; (c) mixed-mixed.....	26
Gambar 2. 28 flange.....	29
Gambar 2. 29 Blind flange.....	29
Gambar 2. 30 Weld Neck Flange.....	30
Gambar 2. 31 Weld Neck Orifice Flange.....	30
Gambar 2. 32 Slip On Flange.....	31
Gambar 2. 33 Socket Welding Flange .....	31
Gambar 2. 34 Threaded Flange.....	31
Gambar 2. 35 Stub Flange.....	32
Gambar 2. 36 LAP joint flange.....	32
Gambar 2. 37 Katup pintu (gate valve).....	33
Gambar 2. 38 Katup bola (ball valve).....	34
Gambar 2. 39 Katup dunia (globe valve).....	34
Gambar 2. 40 Katup cek (check valve).....	35
Gambar 2. 41 Katup kupu-kupu (butterfly valve).....	35
Gambar 2. 42 pompa rotary .....	37
Gambar 2. 43 (a) pompa kerja tunggal, (b) pompa kerja ganda .....	37
Gambar 2. 44 Pompa Radial .....	39
Gambar 2. 45 Pompa Aksial .....	40
Gambar 2. 46 Skema Konsep Keseimbangan Kalor.....	43
Gambar 2. 47 Perpindahan panas gabungan pada pipa.....	44
Gambar 2. 48 Heat Exchanger Aliran Searah .....	45
Gambar 2. 49 Analogi Temperatur Heat Exchanger Aliran Searah.....	45
Gambar 2. 50 Heat Exchanger Aliran Berlawanan Arah .....	45
Gambar 2. 51 Analogi Temperatur Heat Exchanger Aliran Berlawanan Arah ....	46
Gambar 2. 52 Diagram Faktor Koreksi Heat Exchanger Cross Flow.....	47





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 53 Diagram Efektivitas-NTU Heat Exchanger Cross Flow One Fluid Mix .....	49
Gambar 2. 54 moody diagram <sup>[13]</sup> .....	53
Gambar 3. 1 Metode Pelaksanaan .....	55
Gambar 4. 1 Detail lokasi tugas akhir .....	58
Gambar 4. 2 Diagram fishbone .....	59
Gambar 4. 3 Grafik permasalahan pada radiator cell .....	61
Gambar 4. 4 Diagram hubungan antara radiator cell broken dengan compressore breakdown .....	61
Gambar 4. 5 Plate Heat Exchanger .....	63
Gambar 4. 6 Flow chart pompa radiator cell .....	64
Gambar 4. 7 Temperatur operasional kompresor .....	65
Gambar 4. 8 metode pengukuran temperatur cooling water .....	65
Gambar 4. 9 (a) pengukuran temperatur di pagi hari, (b) pengukuran temperatur di siang hari, (c) pengukuran temperatur di sore hari .....	66
Gambar 4. 10 Skema rancangan plate heat exchanger .....	67
Gambar 4. 11 Skema konsep kesemimbangan kalor .....	68
Gambar 4. 12 Diagram factor koreksi plate heat exchanger crossflow .....	70
Gambar 4. 13 data ukuran plate pada PHE .....	74
Gambar 4. 14 wetted perimeter pelat .....	75
Gambar 4. 15 Data ukuran pelat .....	77
Gambar 4. 16 Data volume plate heat exchanger .....	86
Gambar 4. 17 Jenis pelat yang digunakan .....	92
Gambar 4. 18 Moody Diagram <sup>[13]</sup> .....	99
Gambar 4. 19 Diagram pemilihan pompa standar .....	104
Gambar 4. 20 Diagram NPSHA fungsi kapasitas .....	104
Gambar 4. 21 Curve pemilihan model pompa dari Maxon Pump .....	105
Gambar 4. 22 Skema arah aliran sistem perpipaan .....	107
Gambar 4. 23 Proses Instalasi plate heat exchanger dan sistem perpipaan .....	108
Gambar 4. 24 Foto Dokumentasi Before dan After Pengerjaan Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 5. 1 Foto Dokumentasi Before dan After Pengerjaan Tugas Akhir ..... 111



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Permasalahan .....	60
Tabel 4. 2 Kerugian keterlambatan pengiriman semen .....	62
Tabel 4. 3 kerugian sewa kapal .....	62
Tabel 4. 4 Tabel pemilihan tipe heat exchanger .....	63
Tabel 4. 5 Tabel Standar performance limits .....	64
Tabel 4. 6 Data hasil pengukuran temperatur water cooling .....	66
Tabel 4. 7 representative fouling factors <sup>[10]</sup> .....	81
Tabel 4. 8 Fitur konstruksi plate heat exchanger .....	90
Tabel 4. 9 material pelat PHE .....	91
Tabel 4. 10 Material Gasket dan maksimal temperatur operasional .....	92
Tabel 4. 11 Spesifikasi plate heat exchanger .....	93
Tabel 4. 12 Tabel standar dimensi pipa .....	94
Tabel 4. 13 Tabel Absolute Roughness material pipa .....	98
Tabel 4. 14 Coefficient Loss for pipe komponen <sup>[3]</sup> .....	101
Tabel 4. 15 Model dan spesifikasi pompa .....	106
Tabel 4. 16 Spesifikasi pompa yang dibutuhkan .....	106



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Sejarah PT. Solusi Bangun Andalas
- Lampiran 2 : *Ship Loading for Material Cement Flow Sheet*
- Lampiran 3 : Pengenalan Departement
- Lampiran 4 : Struktur Organisasi Port Departement
- Lampiran 5 : Desain Plate Heat Exchanger







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri semen, dan tentunya perusahaan sangat ingin produk yang dihasilkan nya memberikan kepuasan terhadap konsumen. Dan kepuasan konsumen menjadi prioritas bagi perusahaan, apabila konsumen puas pada perusahaan maka penjualan pada produk-produk perusahaan akan meningkat. Dalam memproduksi dan memasarkan produk kepada konsumen, PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. sangat memerhatikan kelancaran distribusi yang sangat penting dalam membantu perusahaan memasarkan produknya, karena tujuan dari distribusi adalah menyediakan barang atau jasa yang diinginkan oleh konsumen, pada waktu dan tempat yang tepat.

Pendistribusian semen kepada supplier , distributor atau agen, PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. menggunakan jasa truk, dan kapal. Untuk proses pemuatan semen kedalam kapal dilakukan pada Pelabuhan PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. dengan menggunakan pneumatic transport, yang dimana pendorong semen didalam pneumatic transport adalah tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor. Pada saat kompresor beroperasi, maka akan terjadinya kenaikan temperatur pada mesin, jadi diperlukannya sistem pendingin berupa radiator yang bisa menjaga temperatur dari kompresor. Dikarenakan radiator yang dipakai saat ini merupakan equipment model lama dan sering terjadinya trouble, maka dibangunlah plate heat exchanger sebagai equipment pengganti yang akan membantu menjaga temperatur dari kompresor pada saat beroperasi.

Pada plate heat exchanger yang akan dibangun adalah membantu proses pendinginan air panas keluaran dari 2 buah kompresor, sebelum air



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

panas keluaran yang sudah didinginkan akan kembali lagi menuju kompresor.

Selanjutnya untuk plate heat exchanger yang dibangun sebagai equipment pengganti radiator cell pada kompresor maka diperlukan sistem perpipaan yang memadai untuk menyuplai air kedalam kompresor, agar temperatur yang dibutuhkan oleh kompresor sesuai, dan tidak terjadinya perubahan atau kenaikan temperatur yang berlebih pada kompresor, yang dapat mengakibatkan breakdown maintenance. Sekaligus melancarkan kinerja kompresor dalam proses pemuatan semen.

### 1.2. Tujuan

Pembahasan Tugas Akhir ini dibatasi kepada lingkup Kinerja pompa untuk air panas keluaran kompresor menuju *plate heat exchanger* dan Sistem Perpipaan dari kompresor menuju *plate heat exchanger*.

Tujuan dari Tugas Akhir ini memiliki beberapa poin antara lain :

- a. Melakukan rancang bangun *plate heat exchanger* sebagai pengganti *radiator cell*
- b. Melakukan rancang bangun pada Sistem Perpipaan keluaran *plate heat exchanger* menuju kompresor dan juga sebaliknya
- c. Menjaga temperature kompresor tetap stabil saat beroperasi

### 1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

- a. Bagaimana caranya agar *temperature* kompresor saat beroperasi tetap stabil dan tidak mengalami *overheat* atau *breakdown maintenance* saat proses *loading* semen kedalam kapal.
- b. Bagaimana desain sistem perpipaan yang digunakan untuk membantu supply air masuk ke dalam kompresor, sekaligus juga menjaga *temperature* kompresor tetap stabil



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada tugas akhir ini hanya dibatasi oleh beberapa poin berikut ini :

- a. Pembahasan Tugas Akhir berfokus pada rancang bangun *plate heat exchanger* sebagai *equipment* yang menjaga temperatur kompresor saat beroperasi, dan juga sebagai pengganti *equipment* pendingin kompresor yang lama yaitu *Radiator Cell*.
- b. Sistem perpipaan yang membantu menyuplai air dari *plate heat exchanger* menuju kompresor dan proses pendinginan air keluaran kompresor pada *plate heat exchanger*.

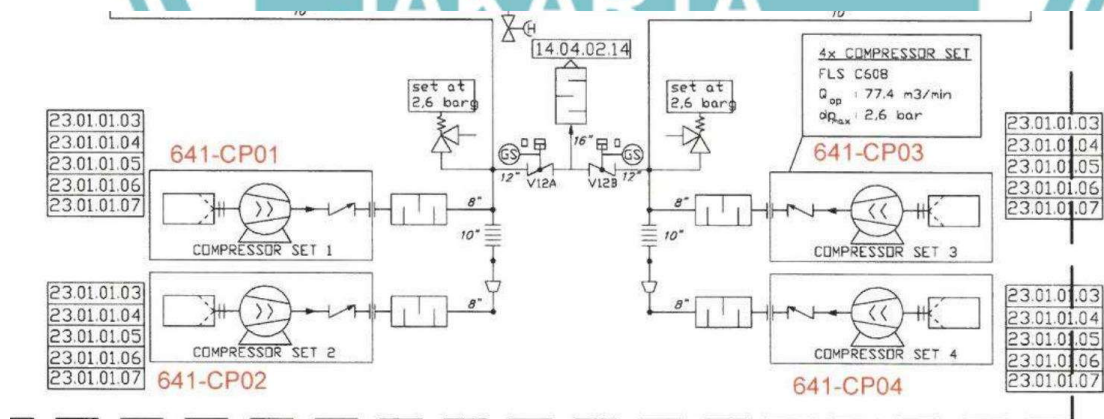
**1.5. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang diharapkan setelah Installasi Sistem Perpipaan dan kinerja pompa ini berhasil adalah :

- a. Menjaga temperature kompresor pada saat bekerja.
- b. Mengurangi *breakdown maintenance* pada kompresor. Mencegah *overheat* yang menyebabkan matinya kompresor saat beroperasi.
- c. Mengurangi kerugian estimasi waktu yang disebabkan oleh *maintenance cooling system*.

**1.6. Lokasi Tugas Akhir**

Area 641-CP03 dan 641-CP04



Gambar 1. 1 Lokasi Tugas Akhir



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari proses rancang bangun *plate heat exchanger* dan sistem perpipaan, untuk *equipment* pengganti *radiator cell* yang berfungsi sebagai *equipment* penjaga temperatur kompresor saat beroperasi, pada area *cement transport* PT. Solusi Bangun Andalas adalah :

1. Hasil rancang bangun *plate heat exchanger* berdasarkan temperatur operasional kompresor, pada sistem pendingin kompresor maka didapatkan spesifikasi *plate heat exchanger* sebagai berikut :
  - a. Rancang bangun *Plate Heat Exchanger* untuk kompresor area *cement transport* berhasil terpasang
  - b. Jenis material pelat yang digunakan pada PHE adalah *Stainless Steel AISI 316*, yang kandungan dari material pelat sudah sangat memenuhi dari segi kondisi dan kebutuhan PHE untuk melakukan pendinginan *fluida* dari kompresor yang beroperasi.
  - c. Jenis material *gasket* yang digunakan pada PHE adalah *Nitrile rubbers* (140°C) yang kandungan dari jenis material gasket sudah sesuai dengan kebutuhan PHE dalam beroperasi.
2. Hasil rancang bangun sistem perpipaan yang membantu suplai air dari *plate heat exchanger* menuju kompresor untuk membantu menjaga temperatur kompresor saat operasional berdasarkan data dari Debit, Volume, serta Velocity dari *fluida* telah diketahui dan terciptanya Sistem Perpipaan dengan spesifikasi :
  - a. Sistem Perpipaan dengan pipa  $\varnothing 1.1/2'' \times 2$  meter dan pada pipa input dan output PHE menggunakan pipa  $\varnothing 4''$
  - b. Head total pada instalasi pipa 40 meter





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. Spesifikasi pompa dengan jenis Sentrifugal pump tipe **50 × 40C2 – 5 5.5**. Dengan kapasitas 13.63 m<sup>3</sup>/jam, NPSH 39.624 m dan Daya 5.5 kW.

**5.2. Saran**

Saran untuk menyempurnakan hasil rancang bangun *plate heat exchanger* untuk kompresor *area cement transport* adalah :

- a. Menambahkan *temperature gauge* pada pipa *inlet* dan *outlet* kompresor, agar bisa menampilkan suhu air masuk kedalam kompresor dan suhu air keluaran kompresor.
- b. Menambahkan Flow Meter pada inlet dan outlet pipa kompresor, agar debit air dalam pipa inlet dan outlet kompresor dapat di kontrol oleh operator.
- c. Perlunya animasi arah aliran *fluida* didalam pipa yang bersirkulasi dari *plate heat exchanger* menuju masuk kedalam kompresor dan keluaran dari kompresor kembali lagi menuju *plate heat exchanger*.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 5. 1 Foto Dokumentasi Before dan After Pengerjaan Tugas Akhir





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] SUPRIANTO. (2015, October 29). *PENGERTIAN DAN MACAM-MACAM KOMPRESOR*. Diambil kembali dari blog.unnes.ac.id: <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-dan-macam-macam-kompresor/>, (Diakses tanggal 10 Juni 2022)
- [2] KUPPAN, T. (2000). *HEAT EXCHANGER DESIGN HANDBOOK*. New York. Basel: Marcel Dekker. Inc.
- [3] White, F. M. (1986). *Mekanika Fluida*. Jakarta: Erlangga.
- [4] Sentosa, A. C. (2022, 07 20). *Jenis-Jenis Pipa dan Fungsinya* . Diambil kembali dari ACS: <https://www.alvindocs.com/blog/jenis-jenis-pipa-dan-fungsinya>, ( Diakses tanggal 18 Juni 2022)
- [5] Drieant. (2014, 07). *Mengenal Komponen dalam Sistem Pemipaan*. Diambil kembali dari Indonesian Piping Knowledge: <http://www.idpipe.com/2014/07/dasar-sistem-pemipaan.html>, (Diakses tanggal 18 Juni 2022)
- [6] Drieant. (2014, 08). *Jenis Jenis Flange*. Diambil kembali dari Indonesian Piping Knowledge: <http://www.idpipe.com/2014/08/jenis-jenis-flange.html>, (Diakses tanggal 18 Juni 2022)
- [7] just.ery. (2012, 08 14). *JENIS JENIS VALVE*. Diambil kembali dari Blognya Ery hartoyo: <https://eryhartoyo.wordpress.com/2012/08/14/jenis-jenis-valve/>, (Diakses Tanggal 19 Juni 2022)
- [8] Drieant. (2014, 08). *Jenis Jenis Fitting Pada Pipa*. Diambil kembali dari Indonesian Piping Knowledge: <http://www.idpipe.com/2014/08/jenis-jenis-fitting-pada-pipa.html>, (Diakses tanggal 19 Juni 2022)
- [9] PRITCHARD, P. J. (2011). *INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS EIGHTH EDITION*. New York: Daniel Sayre.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [10] THEODORE L. BERGMA, A. S. (2002). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. Jefferson City: JOHN WILEY & SONS.
- [11] Ramesh K. Shah, D. P. (2003). *FUNDAMENTALS OF HEAT EXCHANGER DESIGN*. New York: JOHN WILEY & SONS, INC.
- [12] Sularso, dan Haruo Tahara. (1983). *Pompa dan Kompresor*, Jakarta: Pradnya Paramita.
- [13] <http://www.yamnuska.ca/student/fluids/moody/moody.html>,(Diakses tanggal 1 Juli 2022)
- [14] Kern, D. Q. (1965). *Process Heat Transfer*. Cleveland: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- [15] Firman, R. A. (n.d.). Analisis Perhitungan Heat Exchanger Jenis Plate – Frame Pada Intercooler Dengan Jenis Shell And Tube. *Universitas Pancasila* (pp. 31-40). Jakarta: Rezal Arby.
- [16] Ichسانی, N. S. (2013). Desain Compact Heat Exchanger Tipe Plate Fin sebagai Pendingin Motor pada Boiler Feed Pump . *JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 3, (2013)*, 404-408.
- [17] Fábio Antônio da Silva Mota, M. A. (2015). Modeling and Design of Plate Heat Exchanger. *DOI: 10.5772/60885*, 165-199.
- [18] <https://matmatch.com/learn/material/aisi-316-stainless-steel>,(Diakses tanggal 22 Juli 2022)
- [19] Katalog Pipa Hdpe (Rucika Black), PT. Wahana Duta Jaya Rucika. Jakarta.2018
- [20] Binder, R.C, *Fluid Mechanics* , Prentice-Hall, Inc.Englewood Cliffs, NJ. 1973





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

Lampiran 1: Sejarah PT. Solusi Bangun Andalas

### Sejarah PT. Solusi Bangun Andalas

PT. Solusi Bangun Andalas (SBA) atau yang dulunya bernama PT. Semen Andalas Indonesia (SAI) adalah sebuah perusahaan yang memproduksi semen. Perusahaan yang dirintis oleh PT. Rencong Aceh Semen berdiri pada tanggal 11 April 1980 setelah melakukan studi kelayakan sejak tahun 1976 sampai dengan 1979. Dalam mendirikan pabrik, PT. Rencong Aceh Semen bekerjasama dengan perusahaan *Blue Circles Industries* dari Inggris dan *Cementia Holding A.G* dari Swiss.

Pada tanggal 11 April 1995, PT. Rencong Aceh Semen dan *Blue Circles Industries Ltd* mengundurkan diri sebagai pemegang saham. Selanjutnya pada tanggal 14 April 1995 saham PT. Solusi Bangun Andalas dipegang oleh PT. Mandraka Buana Sakti, PT. Inter Mantra Comperta, PT. Tridaya Upaya Manunggal dan PT. *International Finance Corporation*, keseluruhan sahamnya sebesar 34,65% sedangkan 63,35% dipegang oleh *Cementia Holding (Switzerland)*, *commwealth Development Cooperation (USA)*, *Deuthsche invertition* dan *enterwicklungs Gesselschalf MBH (German)* dan *Marine Cement Limited*.

Pada akhir tahun 1996 saham PT. Solusi Bangun Andalas dibeli oleh Lafarge dari Perancis sebesar 72,4% dan menjadi 100% pada tahun 1999 hingga 2016. Mengenai pemindahan saham dari *Cementia Holding A.G* kepada Lafarge antara lain masalah ditutupnya kran ekspor semen dari PT. Solusi Bangun Andalas ke beberapa negara yang dituju, hal ini juga disebabkan oleh permintaan pasar yang menurun yang mengakibatkan angka penjualan rendah dibandingkan tahun sebelumnya. Sehingga dewan komisaris memandang perlu menggantikan



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kepemilikan saham kepada perusahaan lain yang mampu memulihkan keadaan pasar PT. Solusi Bangun Andalas (SBA).

Setelah saham PT. Solusi Bangun Andalas dipegang oleh Lafarge, banyak kemajuan yang diperoleh baik dalam hal produksi semen maupun dalam hal kesejahteraan dan keselamatan karyawan. Setiap tahunnya PT. Solusi Bangun Andalas memproduksi semen jauh melebihi target yang ditetapkan, seiring dengan kemajuan itu kesejahteraan dan keselamatan karyawan juga semakin mendapat perhatian.

Setelah bencana gempa dan tsunami pada tanggal 26 Desember 2004 lalu, sebagian peralatan pabrik hancur dan sebagian karyawan PT. SBA juga ikut menjadi korban bencana tersebut. Sehingga pada tahun 2005 PT. SBA kembali melakukan rekonstruksi peralatan yang rusak akibat gempa dan tsunami. Selama rekonstruksi, PT. SBA mengganti nama pabrik dari PT. Semen Andalas Indonesia menjadi PT. Lafarge Cement Indonesia. Pada awal tahun 2009 PT. SBA kembali beroperasi untuk memenuhi permintaan semen lokal yang tinggi. Beberapa peralatan pabrik masih dalam tahap *start up* sehingga produksi pabrik masih dibawah target. Untuk memenuhi kebutuhan semen, pihak SBA mendatangkan *clinker* dari Malaysia. Pada tahun 2010 pabrik semen PT. SBA kembali beroperasi dengan normal sehingga target produksi dari PT. SBA untuk memenuhi kebutuhan lokal dan ekspor sudah dicapai.

Pada tanggal 11 Februari 2016, PT. Solusi Bangun Andalas resmi bergabung dengan Holcim Indonesia dan berada di bawah naungan Lafarge Holcim Group menjadi PT. Holcim Indonesia, Tbk. Namun, pada tanggal 01 Februari 2019, PT. Solusi Bangun Andalas resmi bergabung dengan Semen Indonesia Penggabungan Lafarge dengan Semen Indonesia diharapkan dapat membawa perubahan yang positif dan dapat memanfaatkan jaringan tenaga ahli dan usaha bangunan terbesar di dunia.







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 : Pengenalan Departement

**Deskripsi Departemen**

Port Departement adalah sebuah terminal atau area yang digunakan untuk operasional pengiriman semen, batu bara dan gypsum. Di PT. Solusi Bangun Andalas Plant Lhoknga, Port Departement berfungsi sebagai tempat pengiriman semen dari silo menuju ke kapal. Juga merupakan tempat bongkar batu bara dan gypsum dari tongkang menuju ke storage.

Adapun operasional yang dilakukan pada Port Departement PT. Solusi Bangun Andalas, Plant Lhoknga adalah:

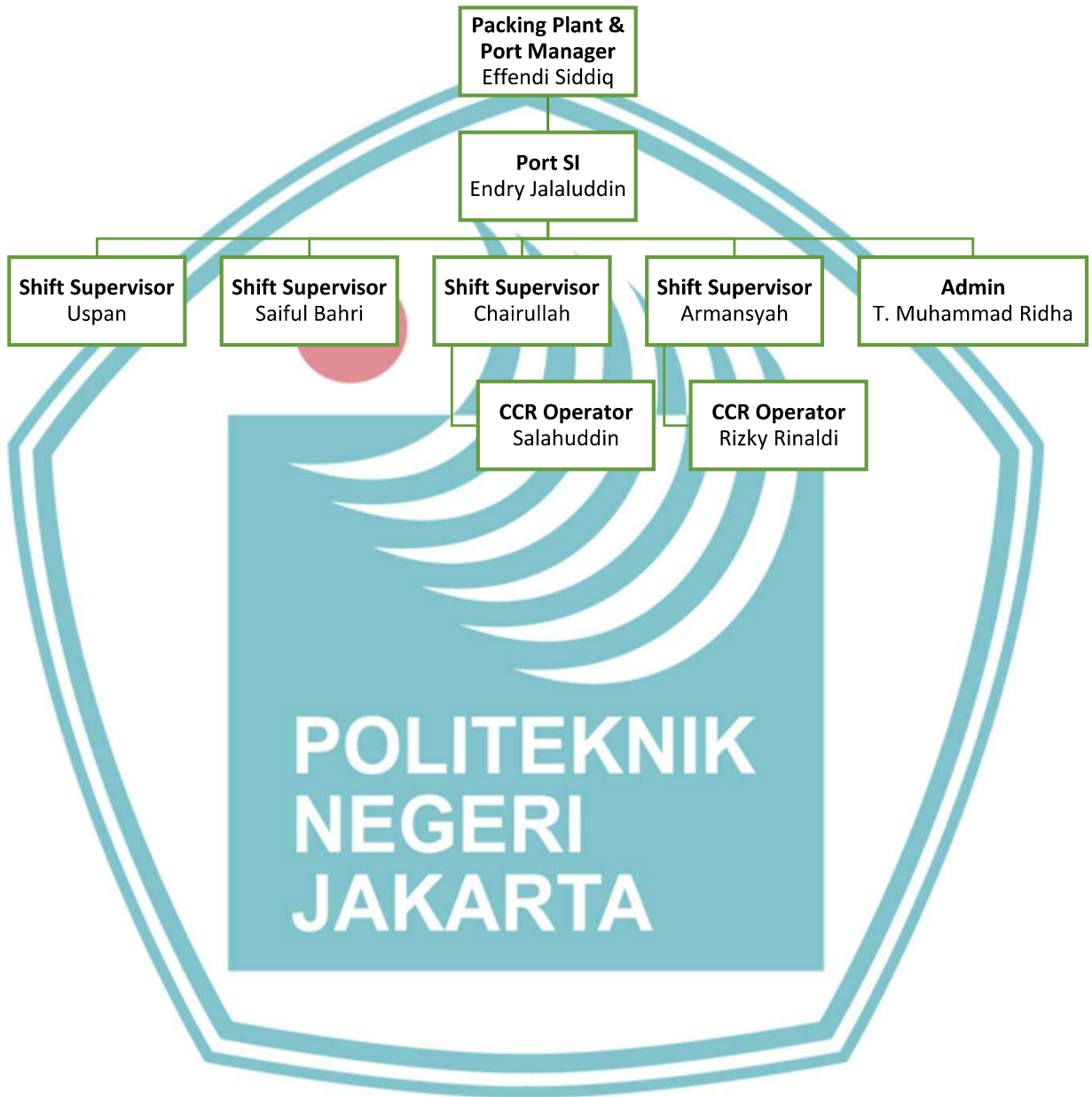
1. Process Loading : Merupakan proses pengiriman semen dari silo menuju ke kapal semen dengan menggunakan *pneumatic transport*.
2. Process Unloading : Merupakan proses bongkar material batu bara dan gypsum dari tongkang menuju ke storage dengan menggunakan belt conveyor.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





Lampiran 4 : Struktur Organisasi Port Departement



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







Lampiran 6 : Katalog Maxon Pump

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## GNWQ

● Non-clogging replace normal sewage pump

Performance curve 50Hz

Performance parameter table 2900rpm 50Hz

Model	Pipedia		Flow (m <sup>3</sup> /h)	Head (m)	Power (kW)	Speed (r/min)	Power Supply	NW (kg)	Package Size (mm)
	(inch)	(mm)							
50GNWQ20-40-7.5	2"	50	20	40	7.5	2900	three-phase	70.8	73×31×35
80GNWQ45-25-7.5	3"	80	45	25	7.5	2900	three-phase	72	73×31×35
100GNWQ100-15-7.5	4"	100	100	15	7.5	2900	three-phase	73.5	73×31×35

Pump size table

Model	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	E(mm)	F(mm)	G(mm)	N(kg)
GNWQ10-10-0.75KW	40	205	430	175	74	110	15	22
GNWQ12-10-1.1KW	40	205	430	175	74	110	15	23
GNWQ15-15-1.5KW	50	250	568	240	117	110	15	36
GNWQ25-15-2.2KW	65	295	585	265	127	130	15	41
GNWQ35-15-3KW	50	280	575	240	123	110	15	45
GNWQ45-17-4KW	65	315	590	265	127	130	15	52
GNWQ65-15-5.5KW	80	325	650	268	131	160	18	62
GNWQ100-15-7.5KW	80	335	660	285	137	160	18	72

[www.maxonpump.com](http://www.maxonpump.com)



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Lampiran 7 : Identitas Penulis**

**IDENTITAS PENULIS**

1. Nama Lengkap : Fajeria Ajerullah
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Aceh Besar, 13 Februari 2002
4. Nama Ayah : Bakri
5. Nama Ibu : Irawati
6. Alamat : Jl. Banda Aceh – Meulaboh, Ds. Lamgaboh, Kec. Lhoknga, Kab. Aceh Besar, Prov. Aceh
7. E-mail : fajeriaajerullah.eve15@gmail.com
8. Hobi : Mendengar Musik, Jalan-Jalan  
Pendidikan : - SD Negeri 1 Keude Bieng (2010-2015)  
- SMP Negeri 1 Peukan Bada (2015-2017)  
- SMK Negeri 1 Lhoknga (2017-2019)
9. Pengalaman Proyek :  
Membuat relokasi dan memperbaiki box panel walding room pada PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**