



© 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**

PNJ – PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS

**PERANCANGAN *VIBRATOR* UNTUK OPTIMALISASI
*FEED RATE WEIGHT FEEDER IRON SAND***

331-WF04

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**IRFAN RIADI
NIM. 1802315021**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN – PROGRAM EVE
KERJASAMA PNJ – PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS
AGUSTUS, 2021**



© 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



**SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

PNJ – PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS

**PERANCANGAN *VIBRATOR* UNTUK OPTIMALISASI
*FEED RATE WEIGHT FEEDER IRON SAND***

331-WF04

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan

Diploma III Program Studi Teknik Mesin

Di Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

IRFAN RIADI

NIM. 1802315021

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN – PROGRAM EVE
KERJASAMA PNJ – PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS
AGUSTUS, 2021**



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 1

**PERANCANGAN *VIBRATOR* UNTUK OPTIMALISASI
FEED RATE WEIGHT FEEDER IRON SAND
331-WF04**

Naskah Tugas Akhir ini dinyatakan siap untuk ujian Tugas Akhir

Oleh:

IRFAN RIADI

NIM. 1802315021

Pembimbing 1

Dr. Eng., Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197706142008121005

Pembimbing 2

Aidil Fitra

NIK. 62502453



HALAMAN PENGESAHAN 2

PERANCANGAN *VIBRATOR* UNTUK OPTIMALISASI *FEED RATE WEIGHT FEEDER IRON SAND*

331-WF04

Oleh:

IRFAN RIADI
NIM. 1802315021

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 04 Agustus 2021

Dan sesuai dengan ketentuan.

Tim Penguji

Ketua : Dr. Eng., Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197706142008121005 :

Anggota 1 : Yuli Mafendro D., MT.

NIP. 199403092019031013 :

Anggota 2 : Syarbini Ramli


NIK. 62502409 :

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197707142008121005

Kepala Program EVE


Priyatno, ST

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



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 dibawah ini:

Nama : Irfan Riadi
NIM : 1802315021
Program Studi : D3 - Teknik Mesin

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.

Lhoknga, 04 Agustus 2021

POLITEK
NEGERI
JAKARTA



Irfan Riadi
NIM. 1802315021



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 civitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Andalas, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Riadi
NIM : 1802315021
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D3 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 Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah ini yang berjudul **“Perancangan Vibrator Untuk Optimalisasi Feed Rate Weight Feeder Iron Sand 331-WF04 ”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta- PT. Solusi Bangun Andalas berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir ini selama tetap mencantumkan Irfan Riadi sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini di buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Lhoknga

Pada tanggal : 04 Agustus 2021

Yang menyatakan

Irfan Riadi

NIM. 1802315021



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

PERANCANGAN VIBRATOR UNTUK OPTIMALISASI FEED RATE WEIGHT FEEDER IRON SAND 331-WF04

Irfan Riadi¹⁾, Muslimin²⁾, Aidil Fitra³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin - EVE, Jurusan Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri, Politeknik Negeri Jakarta

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

³⁾Dept. Produksi, PT. Solusi Bangun Andalas Tbk

Email: irfan.riadi.tm18@mhs.w.pnj.ac.id, muslimin@mesin.pnj.ac.id, aidil.fitra@sig.id.

ABSTRAK

Rawmill menjadi tempat penggilingan awal *raw material* yang langsung dari *quarry*, terdapat 4 bahan dasar yang digunakan yaitu *limestone*, *siltstone* (*silica*), *shale* dan *iron sand*. *Rawmill* pada PT. Solusi Bangun Andalas sendiri menggunakan jenis *Ball Mill*. Dalam proses *transport* menuju *Rawmill*, khususnya *iron sand* mengalami kendala dalam hal *transport*. Pada saat proses *transport* di dalam *hopper iron sand* sering terjadinya *blocking material* yang menyebabkan material menggantung pada *hopper* sehingga tidak adanya laju material ke *weight feeder 331-WF04*. Hal tersebut menyebabkan *load* pada *weight feeder iron sand* kosong sehingga *percentage iron sand error*, bila tersebut sering kali terjadi akan mempengaruhi kualitas *raw meal* yang akan dihasilkan dari penggilingan awal pada *Rawmill*.

Pada saat *iron sand* dimasukkan dalam *hopper* dalam waktu yang singkat ataupun lama, sehingga menyebabkan *blocking material* di dalam *hopper*. Perancangan pemasangan *vibrator* pada *hopper iron sand X91-3B01* berfungsi untuk mengoptimalkan *feed rate weight feeder* yang dapat dioperasikan secara manual di area.

Spesifikasi dari *hopper* untuk *vibrator* yang digunakan adalah model KEE-75-4B 3 phase 4 pole dengan tipe instalasi yang digunakan adalah *short mounting base channel with angle runners*. Membuat jadwal *maintenance vibrator* dan menambahkan *safety interlock* di *pulley weight feeder*. Agar meminimalisir *blocking material* pada *hopper* menyediakannya tempat penyimpanan tertutup (*storage*) untuk *iron sand*.

Kata kunci : *Iron sand, Vibrator, Hopper, Weight Feeder*



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

DESIGN OF VIBRATOR FOR OPTIMIZATION OF FEED RATE WEIGHT FEEDER IRON SAND 331-WF04

Irfan Riadi¹⁾, Muslimin²⁾, Aidil Fitra³⁾

¹⁾Mechanical Engineering Study Program- EVE, Mechanical Engineering Major, Industrial Engineering Concentration, Jakarta State Polytechnic

²⁾Mechanical Engineering Major, Jakarta State Polytechnic

³⁾Production Department, PT. Solusi Bangun Andalas Tbk

Email: irfan.riadi.tm18@mhs.w.pnj.ac.id, muslimin@mesin.pnj.ac.id, aidil.fitra@sig.id.

ABSTRACT

Rawmill became the initial milling place of raw material directly from the quarry, there are 4 basic materials used, namely limestone, siltstone (silica), shale and iron sand. Rawmill at PT. Solusi Bangun Andalas uses ball mill type. In the process of transport to Rawmill, especially iron sand experienced obstacles in terms of transport. During the transport process in the iron sand hopper there is often material blocking that causes the material to hang on the hopper so that the material does not rate to the weight feeder 331-WF04. This causes the load on the empty iron sand weight feeder so that the percentage iron sand error, if it often occurs will affect the quality of the raw meal that will result from the initial milling on Rawmill.

When iron sand is inserted in the hopper for a short or long time, causing blocking of material in the hopper. The design of the vibrator on the iron sand hopper X91-3B01 serves to optimize the feed rate weight feeder that can be operated manually in the area.

The specification of the hopper for the vibrator used is the KEE-75-4B 3 phase 4 pole model with the type of installation used is short mounting base channel with angle runners. Create a vibrator maintenance schedule and add safety interlock in the pulley weight feeder. In order to minimize the blocking of material on the hopper provides a closed storage (storage) for iron sand.

Keywords : Iron sand, Vibrator, Hopper, Weight Feeder



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 serta syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Laporan ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan Bimbingan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan sampai dengan penyusunan laporan tugas akhir, akan sangat sulit bagi saya dalam menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Abdul Jalil dan ibu Fauziah selaku orang tua, serta saudara saya sebagai motivator yang selalu memberikan perhatian semangat dan dukungan yang tiada hentinya.
2. Bapak Aidil Fitra sebagai pembimbing lapangan yang sudah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya selama masa spesialisasi di departemen produksi sampai penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin S.T, M.T, sebagai dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan tugas akhir saya.
4. Bapak Dr. Eng. Muslimin S.T., M.T, sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin PNJ, Bapak Priyatno sebagai koordinator Program EVE PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk, dan EVE Team yang telah memfasilitasi dari awal perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
5. Teman-teman EVE Batch 14, semua siswa EVE Program, karyawan dan kontraktor PT. Solusi Bangun Andalas Tbk Pabrik Lhoknga yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.



© 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

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Lhoknga, 04 Agustus 2021

Irfan Riadi

NIM. 1802315021





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

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN 1.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN 2.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1
1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.2.1 Tujuan Umum.....	3
1.2.2 Tujuan Khusus.....	3
1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.3.1 Bagi Mahasiswa.....	3
1.3.2 Bagi PT. Solusi Bangun Andalas Pabrik Lhoknga.....	3
1.3.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	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

1.6 Lokasi.....	5
1.7 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir	5
1.8 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Iron Sand</i>	7
2.2 <i>Weight Feeder</i>	9
2.2.1 Bagian Dari <i>Weight Feeder</i>	10
2.2.2 Mengukur Rumus Standar	15
2.2.3 Fungsi <i>Weight Feeder</i>	16
2.2.4 Prinsip Pengoperasian <i>Weight Feeder</i>	16
2.2.5 Prinsip Dasar Pengoperasian <i>Weight Feeder</i>	17
2.2.6 Aplikasi dalam Pabrik.....	18
2.2.7 Komponen Mekanis	18
2.2.8 Parameter Operasi.....	23
2.2.9 Problem Yang Sering Terjadi	24
2.2.10 Proses <i>Maintenance</i>	24
2.3 <i>Hopper</i>	26
2.3.1 Volume.....	30
2.3.2 Massa	30
2.4 <i>Vibrator</i>	31
2.4.2 Gaya Berat.....	33
2.4.3 Tegangan Geser.....	34
2.4.4 Tegangan Geser yang Diizinkan	34
2.5 Sambungan Las	35
2.6 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	38



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

2.7 Kontaktor	39
2.8 <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR)	40
2.9 Kabel Tray.....	41
2.10 <i>Panel Box</i>	41
2.11 <i>Terminal Block</i>	42
2.12 <i>Push Button Switch</i>	42
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	44
3.1 Diagram Alir	44
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	45
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	45
3.2.2 Penyelesaian Masalah	45
3.2.3 Studi Pustaka.....	45
3.2.4 Perancangan	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Analisa Kebutuhan Konsumen.....	47
4.2 Skema Cara Kerja Alat	47
4.3 Masalah pada Material <i>Iron Sand</i>	48
4.4 Perancangan Alat <i>Vibrator</i>	49
4.4.1 Kapasitas <i>Hopper</i>	49
4.4.2 Desain Alat.....	52
4.4.3 Penentuan <i>Mounting Base</i>	59
4.4.4 Teknik Pengelasan	61
4.4.5 Menghitung Tegangan Geser Baut pada <i>Vibrator</i>	62
4.4.6 Lokasi <i>Vibrator</i>	64
4.4.7 Perhitungan Tebal Las (s) pada Bagian <i>Mounting Base</i>	65



© 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.8 Desain Rangkain Kontrol.....	70
4.4.9 Desain Panel.....	73
4.5 Kerugian Produksi.....	74
BAB V PENUTUP.....	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	81





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

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel <i>feed rate weight feeder</i>	2
Tabel 4. 1 Tabel model <i>vibrator</i>	58
Tabel 4. 2 Tabel data <i>stoplock TIS</i>	74
Tabel 4. 3 Tabel <i>power supply power plant</i>	76
Tabel 4. 4 Tabel harga batu bara MDB.....	77
Tabel 4. 5 Tabel <i>power consumption</i> ^[9]	77





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 <i>Flowsheet</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 1 <i>Iron sand</i>	7
Gambar 2. 2 <i>Load cell</i>	10
Gambar 2. 3 <i>Idler / roller</i>	12
Gambar 2. 4 <i>Belt</i>	12
Gambar 2. 5 <i>Pulley</i>	13
Gambar 2. 6 <i>Detector</i> gerak	14
Gambar 2. 7 <i>Weight feeder</i>	17
Gambar 2. 8 <i>Feeding hopper</i>	19
Gambar 2. 9 Pintu kontrol manual	19
Gambar 2. 10 <i>Side skirts</i>	20
Gambar 2. 11 Beban kalibrasi	21
Gambar 2. 12 <i>Idler</i>	21
Gambar 2. 13 Katrol kendali	22
Gambar 2. 14 Alat pembersih <i>belt</i>	22
Gambar 2. 15 Alat penekan <i>belt</i>	23
Gambar 2. 16 Desain umum <i>hopper</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 <i>Hopper</i>	28
Gambar 2. 18 Desain umum <i>hopper</i> untuk <i>mass flow</i>	29
Gambar 2. 19 Desain umum <i>hopper</i> untuk <i>funnel flow</i>	29
Gambar 2. 20 <i>Vibrator</i>	31
Gambar 2. 21 Konstruksi <i>vibrator</i>	31
Gambar 2. 22 Gaya berat	33
Gambar 2. 23 Tegangan geser.....	34
Gambar 2. 24 Sambungan las <i>lap joint</i> atau <i>fillet joint</i>	35
Gambar 2. 25 Tampilan lasan <i>fillet</i>	35
Gambar 2. 26 Sambungan <i>butt joint</i>	37
Gambar 2. 27 Sambungan <i>butt joint</i>	37
Gambar 2. 28 <i>Miniature circuit breaker</i> (MCB)	38
Gambar 2. 29 Kontaktor.....	39



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. 30 <i>Thermal overload relay</i>	40
Gambar 2. 31 Kabel tray	41
Gambar 2. 32 <i>Junction box</i>	42
Gambar 2. 33 Terminal <i>block</i>	42
Gambar 2. 34 <i>Push button switch</i> ^[7]	43
Gambar 3. 1 Alur pembuatan tugas akhir	44
Gambar 4. 1 Ilustrasi pemasangan alat di area.....	48
Gambar 4. 2 Tempat penyimpanan <i>iron sand</i>	49
Gambar 4. 3 <i>Hopper</i>	49
Gambar 4. 4 <i>Vibrator</i>	52
Gambar 4. 5 <i>Hopper with vertical side</i>	53
Gambar 4. 6 <i>Rectangular & square hopper</i>	53
Gambar 4. 7 <i>Asymmetrical hopper</i>	53
Gambar 4. 8 <i>Parabolic hopper</i>	54
Gambar 4. 9 <i>Conical hopper</i>	54
Gambar 4. 10 <i>Trough hopper</i>	55
Gambar 4. 11 <i>Short mounting channel with angle runners</i>	59
Gambar 4. 12 <i>Angle runners</i>	59
Gambar 4. 13 <i>Base</i>	60
Gambar 4. 14 Teknik pengelasan ^[1]	61
Gambar 4. 15 Pengelasan <i>mounting base</i>	61
Gambar 4. 16 Lokasi instalasi <i>vibrator</i>	64
Gambar 4. 17 Panduan instalasi <i>vibrator</i> ^[2]	65
Gambar 4. 18 Perhitungan tebal las	66
Gambar 4. 19 Perhitungan tebal las pada sisi <i>base 90°</i>	67
Gambar 4. 20 Perhitungan tebal las pada sisi <i>angle runners 90°</i>	68
Gambar 4. 21 Perhitungan tebal las pada sisi <i>angle runners</i> ke dinding <i>hopper</i> ..	69
Gambar 4. 22 Sistem rangkaian kontrol.....	71
Gambar 4. 23 Indikasi <i>vibrator</i> menyala	71
Gambar 4. 24 Indikasi <i>vibrator</i> berhenti.....	72
Gambar 4. 25 Indikasi <i>vibrator overload</i>	72



© 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

Gambar 4. 26 Panel lokal 73





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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Pengenalan Departemen	81
Lampiran 2: Perkiraan biaya	86
Lampiran 3: Bulk density	88
Lampiran 4: <i>Wiring</i> kabel pada panel lokal	89
Lampiran 5: Tabel konversi	90
Lampiran 6: Gambar 2D <i>Assembly</i>	91
Lampiran 7: Gambar 2D <i>Hopper</i>	92
Lampiran 8: Gambar 2D <i>Base</i>	93
Lampiran 9: Gambar 2D <i>Angle Runners</i>	94





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

BAB I PENDAHULUAN

Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan publik Indonesia dimana mayoritas sahamnya (98,3%) dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) – bagian dari Semen Indonesia Group- produsen semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk menjalankan usaha yang terintegrasi dari semen, beton siap pakai, dan produksi agregat. Perseroan mengoperasikan empat pabrik semen di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan total kapasitas 14,8 juta ton semen per tahun, dan mempekerjakan lebih dari 2,400 orang.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk saat ini mengoperasikan jaringan penyedia bahan bangunan yang mencakup distributor khusus, toko bangunan, ahli bangunan binaan perusahaan dan solusi-solusi bernilai tambah lainnya.

Pada industri semen mempunyai beberapa equipment inti yaitu, Mesin *Raw Mill*, Mesin *Kiln*, Mesin *Finish Mill*, dan Mesin *Coal Mill*. Operasional pabrik berjalan 24 jam. Untuk itu, perlu dilakukan control pada setiap mesin, proses, material & bahan bakar.

Khususnya pada Mesin *Rawmill*, berbeda dengan mesin lain, *rawmill* bekerja selama pabrik beroperasi yaitu 24 jam dalam sehari, kecuali pada saat dijadwalkan untuk berhenti. *Rawmill* merupakan tempat terjadinya proses penggilingan *rawmix* yang tersebut akan menghasilkan *rawmeal*. Yang nantinya *rawmeal* akan dimasukkan dalam silo sebelum diproses lebih lanjut untuk menjadi produk semen.

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Salah satu proses yang dilakukan untuk menghasilkan semen adalah proses *crushing*. *Crushing* adalah proses reduksi/pegecilan ukuran dari raw material yang langsung dari tambang. *Crushing* bagian dari kominusi ini



- 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

memiliki 3 tahap, yaitu *primary crushing*, *secondary crushing*, dan *fine crushing (grinding)*.

Rawmill menjadi tempat penggilingan awal raw material yang langsung dari *quarry*, terdapat 4 bahan dasar yang digunakan yaitu *limestone*, *siltstone (silica)*, *shale* dan *iron sand*. *Rawmill* pada PT. Solusi Bangun Andalas sendiri menggunakan jenis *Ball Mill / Tube Mill*.

Dalam proses *transport* menuju *Rawmill*, khususnya *iron sand* mengalami kendala dalam hal *transport*. Pada saat proses *transport* di dalam *hopper iron sand* sering terjadinya *material blocking* yang menyebabkan material menggantung pada *hopper* sehingga tidak adanya laju material ke *weight feeder 331-WF04*.

Hal tersebut menyebabkan *load* pada *weight feeder iron sand* kosong sehingga *percentage iron sand error*, bila tersebut sering kali terjadi akan mempengaruhi kualitas *raw meal* yang akan dihasilkan dari penggilingan awal pada *Rawmill*.

Tabel 1. 1 Tabel *feed rate weight feeder*

Date	Time	Iron sand (ton)	Date	Time	Iron sand (ton)
08.08.2020	21:00	7,84	07.03.2021	04:00	7,34
	22:00	6,85		05:00	2,02
	23:00	1,96		06:00	0
	00:00	6,50		07:00	6,64
	01:00	7,22		08:00	7,04
19.08.2020	02:00	6,84	14.04.2021	03:00	8,50
	03:00	6,09		04:00	6,96
	04:00	2,12		05:00	1,01
	05:00	6,67		06:00	5,66
	06:00	6,70		07:00	7,47
05.11.2020	06:00	11,33	06.07.2021	04:00	4,71
	07:00	9,40		05:00	4,49



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

	08:00	0		06:00	0,48
	09:00	7,18		07:00	5,20
	10:00	11,41		08:00	5,49
21.02.2021	06:00	3,65			
	07:00	2,13			
	08:00	0			
	09:00	0			
	10:00	1,45			
	11:00	3,53			

Tabel 1.1 didapatkan dari data TIS, menunjukkan *percentage iron sand error* yang diakibatkan oleh fluktuasi *weight feeder iron sand*.

1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

1.2.1 Tujuan Umum

- a. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

1.2.2 Tujuan Khusus

- a. Perancangan pemasangan *vibrator* pada *hopper iron sand X91-3B01* untuk mengantisipasi *percentage iron sand error*.

1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

1.3.1 Bagi Mahasiswa

- a. Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya dan menerapkan sistem manajemen operasional kerja yang baik.

1.3.2 Bagi PT. Solusi Bangun Andalas Pabrik Lhoknga

- a. Terpecahkannya masalah yang terjadi pada *equipment* dengan ditemukannya *root cause*.
- b. Dilakukannya *improvement* dari ide perbaikan dan dijadikan referensi untuk masalah pada *equipment* lain.
- c. Mengurangi fluktuasi pada *weight feeder iron sand*.
- d. Antisipasi *material blocking* pada *hopper iron sand*.



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

1.3.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

- a. Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat membantu mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta saat mencari literatur tentang cara mengatasi *material blocking* pada *transport material*.

1.4 Rumusan Masalah

Untuk memahami permasalahan yang terjadi pada alat tugas akhir diperlukan adanya pemahaman pemahaman terhadap rumusan masalah dan metode penyelesaian yang tepat dan sesuai. Berikut adalah perumusan masalah dari tugas akhir yang saya angkat:

1. Apa penyebab terjadinya ketidakefektifan *feed rate weight feeder iron sand* 331-WF04?
2. Bagaimana cara mengoptimalkan *feed rate weight feeder iron sand* 331-WF04?

1.5 Batasan Masalah

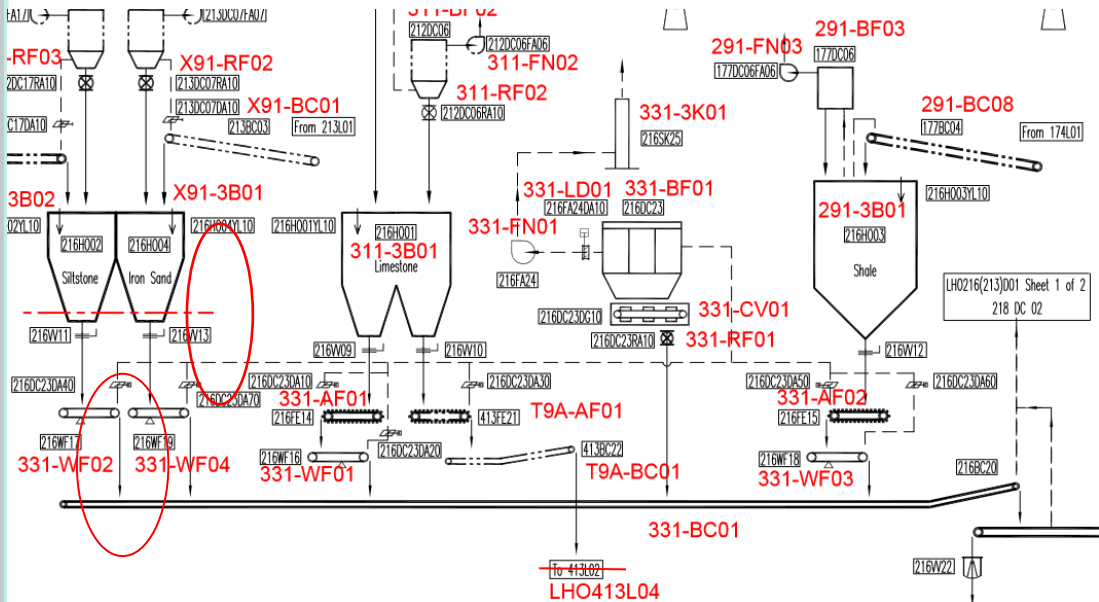
Supaya pembahasan Tugas Akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi pada poin-poin berikut:

1. Masalah yang terjadi pada 331-WF04 di bidang operasional.
2. Analisa *material blocking* pada *hopper* X91-3B01.

- 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Lokasi

Berikut adalah lokasi objek tugas akhir:



Gambar 1. 1 Flowsheet

1.7 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode pelaksanaan dari tugas akhir berguna untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan dan menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dengan berbagai macam tahap penelitian agar lebih terarah. Metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini meliputi:

1. Metode Kepustakaan

Mencari dan mempelajari informasi-informasi dari internet, jurnal-jurnal penelitian, *technical information system* serta buku manual tentang alat yang terkait dengan tugas akhir ini.

2. Metode Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung terhadap alat yang menjadi objek tugas akhir. Mempelajari informasi-informasi hasil observasi guna mempermudah dalam penyelesaian masalah.

3. Metode Diskusi

Mendiskusikan masalah dengan pembimbing di lapangan, dosen pembimbing dan rekan-rekan mahasiswa. Diskusi juga dilakukan dengan pihak lain yang terkait, dalam hal ini pihak *process engineering* dan



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

mechanical engineering.

4. Metode Evaluasi

Evaluasi terhadap apa yang telah dilakukan dalam upaya mengurangi masalah pada *hopper* X91-3B01 untuk improvisasi selanjutnya.

1.8 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

▪ **BAB 1 Pendahuluan**

Menjelaskan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

▪ **BAB 2 Tinjauan Pustaka**

Menguraikan rangkuman pustaka yang menunjang penyusunan / penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir, dapat diambil dari beberapa literatur.

▪ **BAB 3 Metodologi**

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah / penelitian, meliputi prosedur, pengumpulan data, teknik analisis data, atau teknis perancangan modifikasi.

▪ **BAB 4 Hasil dan Pembahasan**

Berisi data penunjang latarbelakang, analisa masalah, data performa alat, identifikasi kebutuhan konsumen, desain perancangan modifikasi, pemilihan material dan penentuan material.

▪ **BAB 5 Kesimpulan**

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta bisa pula berisi saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian pada Tugas Akhir ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat tugas akhir yang dirancang adalah *vibrator* dengan spesifikasi dari *Cleveland Vibrator Company (Catalog)* yang memiliki kekuatan per *vibrator* adalah 15969,1 lbs atau 71033,7 N.
2. Tipe instalasi *vibrator* pada dinding *hopper* yang digunakan adalah *short mounting base channel with angle runners*.
3. *Mounting base* yang digunakan untuk instalasi adalah *base* yang menggunakan material U beam yang berukuran 350 x 100 x 14 dan *angle runners* yang menggunakan material L beam yang berukuran 3" x 3" x 3/8" (76,2 mm x 76,2 mm x 9,525 mm).
4. Penentuan lokasi (jarak) instalasi yang menggunakan 2 *vibrator* pada dinding *hopper* berdasarkan panduan instalasi dari *Best Process Solutions.inc (Catalog)* adalah $\frac{1}{2}$ dari panjang dinding *hopper* bagian miring untuk *vibrator* 1 dan $\frac{1}{4}$ dari panjang dinding *hopper* bagian miring untuk *vibrator* 2.
5. Kerugian produksi yang diakibatkan oleh *weight feeder iron sand* yang mengalami deviasi dari data TIS selama satu tahun (Agustus 2020 – Juli 2021) adalah 40.470.697,2 IDR.

5.2 Saran

Saran untuk menyempurnakan hasil perancangan *vibrator* pada X91-3B01 *hopper iron sand* adalah :

1. Membuat jadwal *maintenance vibrator* yang meliputi : inspeksi dan *cleaning*.
2. Menambahkan sistem *safety interlock* dengan memasang *motion detector* di *pulley weight feeder*.
3. Menyediakan tempat penyimpanan tertutup (*storage*) untuk *iron sand*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cleveland Vibrator Company. “*Selection Guide for Air and Electric Vibrators for Hoppers, Bins, Chutes and Pipes*”.
<https://www.clevelandvibrator.com/images/documents/selection%20guide%20for%20industrial%20vibrators.pdf> (diakses 09 Juni 2021)
- [2] Best Process Solutions,inc. “*Rotary Electric Motors Installation and Maintenance Manual*”. <https://www.bpsvibes.com/wp-content/uploads/2016/04/BPS-industrial-vibrating-motor-manual-web.pdf>
(diakses 17 Juni 2021)
- [3] Uras Techno Co., Ltd. “*High-Performance Vibrators Uras Vibrator*”.
https://www.uras-techno.co.jp/pdf/catalog/en/uras_vibrator_en.pdf (diakses 17 Juli 2021)
- [4] Fischer, Heinzler., dkk. 2006. “*Mechanical and Metal Trade handbook*”. Germany : Verlag Europa Lehrmittel.
- [5] Putra, Ivan A. dan M. Ikbal S. 2020. “Analisa Penyebab Sobeknya Belt Weight Feeder 535-WF2”. Fakultas Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
- [6] Azizah, Dzakiyatul. dan M. Nashirul M. 2017. “*Case Study of Modified Weight Feeder Coal Mill L64-WF1 to Minimize Slip on Belt*”. Fakultas Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
- [7] Suprianto. 2015. "Pengertian Push Botton Switch (Saklar Tombol Tekan)".
<http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan> , (diakses 02 Juli 2021)
- [8] Poetry, Milla Eka. 2015. “Volume Limas Terpancung Datar”. Pendidikan Matematika. Riau: UIN SUSKA.
- [9] Cement Computer Information Lafarge
- [10] <https://www.caesarvery.com/2013/10/tabel-konversi.html> (diakses 09 Agustus 2021)

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 satu 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



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

Lampiran 1: Pengenalan Departemen

Sejarah PT.Solusi Bangun Andalas Tbk. – Lhok nga Plant

PT. Solusi Bangun Andalas Tbk atau yang dulunya bernama PT. Lafargeholcim adalah sebuah perusahaan yang memproduksi semen, Perusahaan yang dirintis oleh PT. Rencong Aceh Semen berdiri pada tanggal 11 april tahun 1980 setelah melakukan studi kelayakan sejak tahun 1976 sampai tahun 1979. Dalam mendirikan pabrik PT. Rencong Aceh Semen bekerja sama 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. Semen Andalas Indonesia dipegang oleh PT. Madraka Buana Sakti, PT. Inter Mantra Comperta, PT. Trydaya Upaya Manunggal dan PT. International Finance Corporation, keseluruhan sahamnya sebesar 34,65% sedangkan 63,35% dipegang oleh cementia Holding (switzerland), commwealth Development Corporation (USA), Deutshce invertition and Enterwicklungs Gesselschalf MBH (Germany) dan Marine Cement Limited.

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



© 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 satu 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

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

Bencana gempa dan tsunami pada tanggal 26 desember 2004 menyebabkan peralatan pabrik hancur dan sebagian karyawan PT. Semen Andalas Indonesia juga ikut menjadi korban bencana tersebut. Sehingga pada tahun 2005 PT. Semen Andalas Indonesia kembali melakukan rekontruksi peralatan yang rusak akibat gempa dan tsunami. Selama rekontruksi pihak Lafarge mengganti nama pabrik dari PT. Semen Andalas Indonesia menjadi PT. Lafarge Cement Indonesia. Pada awal tahun 2009 PT. Lafarge Cement Indonesia 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 tersebut maka pihak PT. Lafarge Cement Indonesia mendatangkan clinker dari Malaysia. Pada tahun 2010 pabrik semen PT. Lafarge Cement Indonesia (LCI) kembali beroperasi dengan normal sehingga target produksi dari PT. Lafarge Cement Indonesia untuk memenuhi kebutuhan lokal dan ekspor sudah dicapai.

Pada tanggal 11 Februari 2016, PT. Lafarge Cement Indonesia resmi bergabung dengan Holcim dan berada dibawah naungan Lafarge Holcim Group. Penggabungan Lafarge dengan Holcim diharapkan membuat potensi untuk berkembang semakin besar, membawa perubahan yang positif dan dapat memanfaatkan jaringan tenaga ahli dan usaha bahan bangunan terbesar diseluruh dunia. Saat ini perusahaan PT. Lafarge Cement Indonesia sedang menjalani masa transisi yang sepenuhnya menjadi PT. Holcim Indonesia Tbk. Melalui perubahan atribut baik berupa logo perusahaan, seragam karyawan, masa kerja, sistem kerja maupun struktur kepemimpinan perusahaan.

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

1. Deskripsi department

Departemen Produksi merupakan bagian dari *Directorate Manufacturing Organization* yang bertugas untuk menjaga jalannya proses produksi agar tetap berjalan sesuai dengan target yang telah ditetapkan oleh manajemen. Diharapkan dengan kontrol dan pengawasan yang dilakukan dengan baik oleh departemen produksi, maka proses pembuatan semen di PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. Tidak mengalami gangguan dan berjalan dengan lancar.

Departemen produksi terdiri dari beberapa sub-departemen, diantaranya adalah Produksi *Raw Mill and Kiln*, Produksi *Finish Mill and Dispatch*, dan Produksi *Planner*. Pada departemen produksi terdapat 4 grup yaitu grup A, grup B, grup C, dan grup D. Hal ini dilakukan untuk membagi jam kerja karena proses produksi semen beroperasi selama 24 jam nonstop.

Secara umum departemen produksi memiliki tugas sebagai berikut :

a) **Operate**

Operate merupakan pekerjaan yang menjalankan/mengoperasikan dan mengawasi semua alat dengan parameter yang sudah tersedia.

b) **Walk By Inspection**

Walk by inspection merupakan pekerjaan pengecekan alat yang dilakukan pada saat alat tersebut beroperasi maupun tidak. Kegiatan ini dilakukan untuk memastikan apakah alat-alat masih dalam kondisi baik atau tidak. Pengecekan alat yang dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

- Mendengarkan

Pengecekan dilakukan dengan cara mendengarkan suara dari alat atau mesin yang dicek, dengan tujuan untuk memastikan alat atau mesin dalam kondisi baik. Apabila potensi masalah pada alat atau mesin tersebut, biasanya akan terdengar suara yang abnormal.

- Melihat

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

Pengecekan dilakukan dengan melihat langsung kondisi alat atau mesin yang dicek. Contoh : Pengecekan kebocoran oli pada *reducer*, pengecekan kebocoran atau tumpahan material.

- Merasa

Pengecekan dilakukan dengan menyentuh langsung alat atau mesin yang dicek. Contoh : Pengecekan temperatur dan vibrasi pada *bearing*

- Mencium bau

Pengecekan dilakukan dengan mencium bau dari alat atau mesin yang dicek. Contoh : Pengecekan untuk mengetahui sebuah motor listrik masih dalam kondisi baik atau terbakar.

c) ***Sounding***

Sounding merupakan pekerjaan pengukuran level silo dengan menggunakan meteran yang tersedia. Biasanya silo yang diukur yaitu blending silo, clinker silo dan semen silo.

d) ***Trouble Shooting***

Trouble Shooting merupakan suatu pekerjaan yang menangani suatu masalah yang dapat mengganggu proses. masalah itu datang dari segi mekanikal, instrumentasi, dan lain-lain.

e) ***House Keeping***

House keeping merupakan pekerjaan membersihkan area atau scrap seperti membersihkan tumpahan material yang menumpuk dibawah *belt conveyor*.

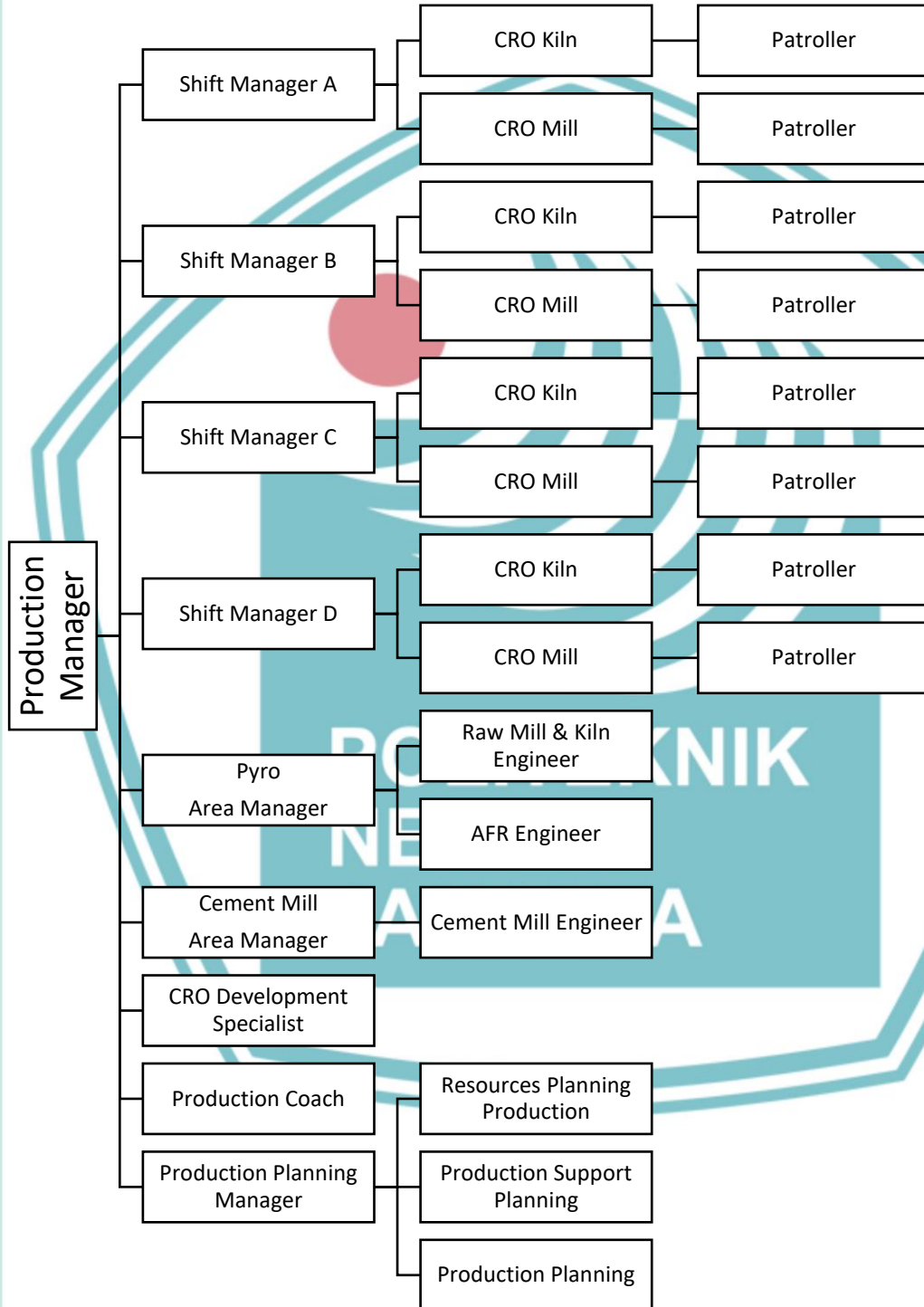
f) ***Unsafe Elimination***

Unsafe elimination merupakan pekerjaan mengamankan suatu alat atau potensi bahaya diarea tersebut. *Unsafe elimination* yang rutin biasanya mengamankan alat yang bersangkutan dengan pekerjaan dari departemen mekanik seperti memutus sumber power alat, mengunci local switch dan lain-lain.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

2. Struktur Organisasi Departemen Produksi



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 satu 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



Lampiran 2: Perkiraan biaya

Nama Item	Jumlah	Unit	Harga (IDR)	
			Per-Satuan	Total
Vibrator model KEE-75-4B 3.7 kW (230V 60 Hz)	2		Rp. 42.000.00	Rp 84.000.000
L beam (siku) stainless steel 3” x 3” x ¾” (76,2 mm x 76,2 mm x 9,525 mm)	1	6 m	Rp. 1.517.000	Rp 1.517.000
Besi kanal U baja UNP stainless steel (350 x 100 x 14)	1	12 m	Rp. 4.281.000	Rp. 4.281.000
4 Stainless bolt M36 x 100	12		Rp. 270.000	Rp. 3.240.000
5 Junction Box PVC 30x40x20	1		Rp. 220.000	Rp. 220.000
6 Terminal Kabel Listrik BLOK 12 POLE STB 25A AC 600V	1		Rp. 40.000	Rp. 40.000
7 Schneider MCB 1 Phasa 6 Ampere	2		Rp. 56.000	Rp. 112.000
8 Schneider MCB 3 Phase 10 Ampere	2		Rp. 276.000	Rp. 552.000
9 Thermal Overload Relay LRD14 Schneider 10 Ampere	2		Rp. 130.000	Rp. 260.000
10 Kontaktor Schneider LC1D32Q7 15 kw 380VAC Auxiliary 1NO+1NC	2		Rp. 500.000	Rp. 1.000.000
11 Kabel Tray PVC / Cable Duct Uk 16 x 16 x 3000mm	3		Rp. 12.000	Rp. 36.000

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 satu 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



© 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

Push button switch (NO dan NC)	2		Rp. 42.000	Rp. 84.000
Pilot lamp LED Shemsco Lampu indikator panel 22 mm	2		Rp. 10.000	Rp. 20.000
Kabel NYAF 1 x 1,5	1 roll	50 m	Rp. 155.000	Rp. 155.000
Kabel NYY 4x1,5 mm ² ETERNA	1 roll	50 m	Rp. 785.000	Rp. 785.000
Kabel NYRGbY 4x1,5 mm ²	12 roll	1 m	Rp. 30.000	Rp. 360.000
Total				Rp. 96.662.000

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 3: Bulk density



Material Density Maret 2021

Date	Material	Bulk Density	Unit
23/03/2021	Lime stone	1,62	Ton/m3
23/03/2021	Silt stone	1,90	Ton/m3
23/03/2021	Iron sand	2,12	Ton/m3
23/03/2021	Coal MAS	0,98	Ton/m3
23/03/2021	Coal MDB	0,91	Ton/m3
23/03/2021	Clinker	1,71	Ton/m3
23/03/2021	Gypsum	1,79	Ton/m3
23/03/2021	OPC	1,37	Ton/m3
23/03/2021	PCC	1,35	Ton/m3
23/03/2021	Rice Husk	0,13	Ton/m3

Reported by

Verified By

Laboratory SI

Technical Manager

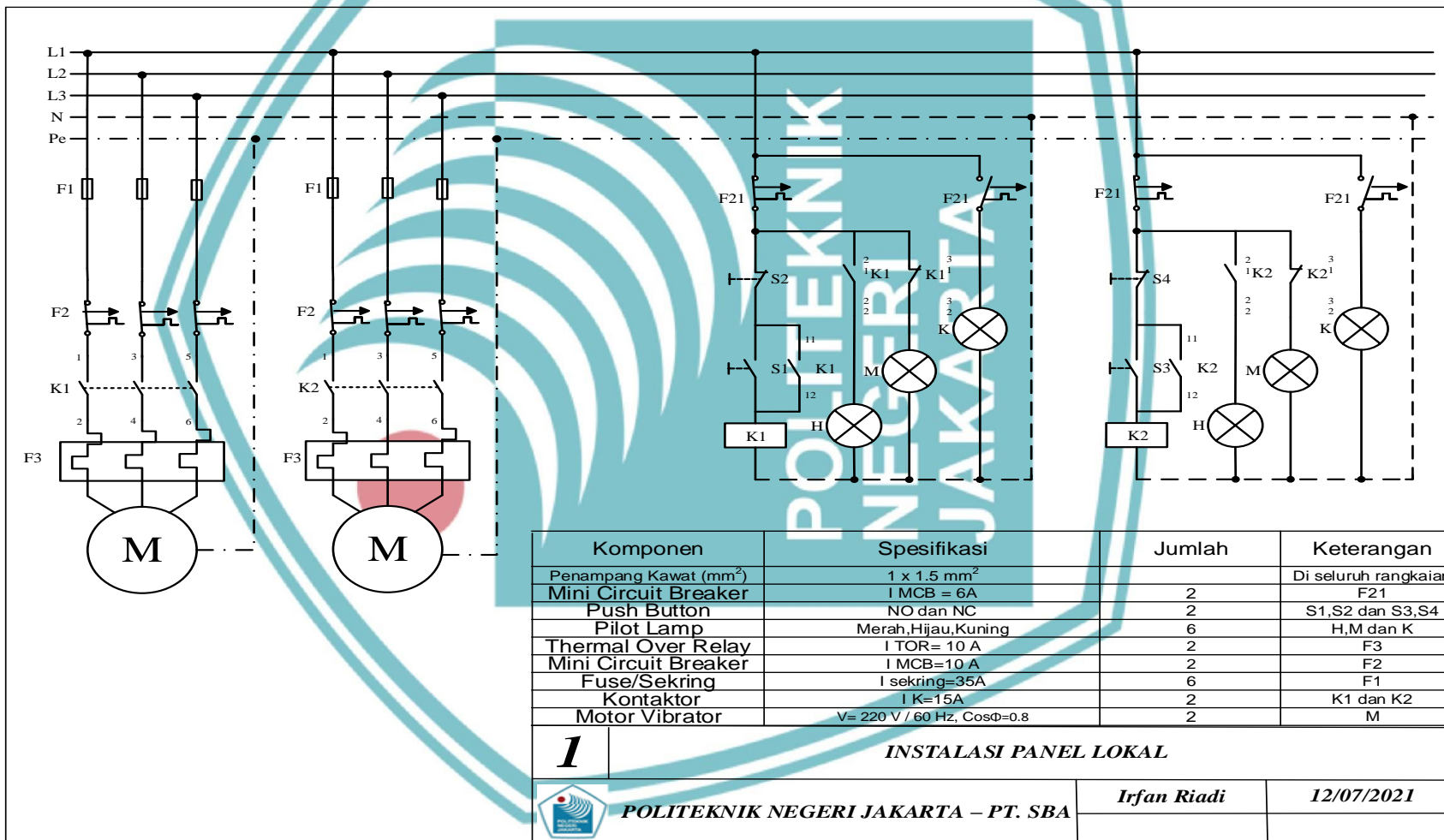


Head Office : Talavera Suite Lantai 15, Talavera Office Park, Jl. TB Simatungkar No.22-25, Jakarta Selatan - 12430, Tl. (+62-21) 2986 1000, Fax (+62-21) 2986 3333
Shalanga Plant : Jl. Bando Aceh - Kecamatan KM 11, Cibelego PD, Box 30 - Bando Aceh, Tl. (+62-65) 7950001, 7950002, Fax (+62-65) 7950003
Batuai Terminal : Pelabuhan Magriban Batu Anjar, Pulau Batuai, PD, Box 58, Tl. (+62-778) 43741, 432188, Fax (+62-778) 432180
Belawan Terminal : Jl. Ujung Belau, Pelabuhan Belawan, Medan - 20115, Tl. (+62-61) 694160, Fax (+62-61) 694161
Dumai Terminal : Jl. Darul Laksmiana, Area Pelabuhan PT Palindo I, Cibang Dumai, Dumai, Riau - 28194, Tl. (+62-762) 38720, Fax (+62-762) 38757
Uluksaman Terminal : Pelabuhan Uluksaman Karang Gajah, Uluksaman, Aceh Utara, Tl. (+62-645) 58542, 57533, Fax (+62-645) 58570

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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4: Wiring kabel pada panel lokal



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. 89
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5: Tabel konversi

TABEL KONVERSI			
Massa	1 km/jam = 0,6215 mil/jam 1 m/s = 3,2808 ft/sekon 1 mil/jam = 0,4470 m/s 1 mil/jam = 1,609 km/jam 1 mil/jam = 1,467 ft/sekon 1 knot = 1,151 mil/jam 1 knot = 0,5144 m/s	1 bar = 100 kPa 1 torr = 1 mmHg 1 torr = 133,32 Pa 1 lb/inci ² = 6,895 kPa 1 N/m ² = 1,45038 x 10 ⁻⁴ lb/inci ²	Fluks Kotor per Luas Satuan (q/A) 1 W/m ² = 0,317 Btu/jam.ft ² 1 Btu/jam.ft ² = 3,154 W/m ²
1 kg = 1000 g 1 kg = 2,21 lb = 6,02 x 10 ²² μ 1 kg = 6,022 x 10 ²³ u 1 kg = 6,852 x 10 ²⁷ slug 1 kg = 2,20462 lb _m 1 u = 1,6606 x 10 ⁻²⁷ kg 1 u = 931,50 MeV/c ² 1 slug = 14,5 kg	Volum 1 m ³ = 1.000.000 cm ³ 1 m ³ = 35,3134 ft ³ 1 L = 1000 cm ³ 1 L = 10 ⁻³ m ³ 1 L = 61 inci ³ 1 gal = 3,786 L 1 gal = 4 qt 1 gal = 8 pt 1 gal = 128 oz 1 gal = 231 inci ³ 1 inci ³ = 16,39 cm ³ 1 ft ³ = 1728 inci ³ 1 ft ³ = 28,32 L 1 ft ³ = 2,832 x 10 ⁴ cm ³	Energi, Kotor 1 kWh = 3,6 MJ 1 kal = 4,1840 J 1 kJ = 0,94783 Btu 1 J = 10 ⁷ erg 1 J = 1 Watt/s 1 L.atm = 101,325 J 1 L.atm = 24,217 kal 1 ft.lb _f = 1,356 J 1 ft.lb = 1,286 x 10 ² Btu 1 Btu = 778 ft.lb 1 Btu = 252 kal 1 Btu = 1054,35 J 1 Btu = 1,05904 kJ 1 eV = 1,602 x 10 ⁻¹⁹ J 1 eV = 1,60 x 10 ⁻²² erg	Fluks Kotor per Panjang Satuan (q/L) 1 W/m = 1,0403 Btu/jam.ft 1 Btu/jam.ft = 0,9613 W/m
Massa Jenis 1 g/cm ³ = 62,4 lb/ft ³ 1 kg/m ³ = 0,06243 lb _m /ft ³			Fluks Kotor per Panjang Satuan (q/L) 1 W/m = 1,0403 Btu/jam.ft 1 Btu/jam.ft = 0,9613 W/m
Panjang 1 km = 0,6215 mil 1 mil = 1,609 km 1 inci = 2,54 cm 1 ft = 12 inci 1 ft = 30,48 cm 1 ft = 0,3048 m 1 yard = 3 ft 1 yard = 91,44 cm 1 m = 1,0936 yard 1 m = 3,2808 ft 1 m = 39,37 inci 1 Å = 0,1 nm	Gaya 1 N = 0,2248 lb 1 N = 0,2248 lb _f 1 N = 10 ⁵ dyne 1 lb = 4,4482 N 1 kg/g = 2,2046 lb 1 lb = 4,45 N	Daya 1 W = 1,341 x 10 ² HP 1 W = 0,7376 ft.lb/s 1 HP = 764 W 1 HP = 745,7 W 1 HP = 550 ft.lb/s	Pembangkitan Kotor per Volum Satuan (q) 1 W/m ³ = 0,096623 Btu/jam.ft ³ 1 Btu/jam.ft ³ = 10,35 W/m ³
Luas 1 m ² = 10 ⁴ cm ² 1 m ² = 10,7639 ft ² 1 km ² = 0,3861 mil ² 1 km ² = 247,1 are 1 mil ² = 640 are 1 mil ² = 2,590 km ² 1 are = 43.560 ft ² 1 ft ² = 9,29 x 10 ² m ² 1 inci ² = 6,4516 cm ²	Tekanan 1 Pascal = 1 N/m ² 1 Pascal = 1 kg/m.s ² Hg 1 atm = 101,325 kPa 1 atm = 1,01325 bar 1 atm = 14,7 lb/inci ² 1 atm = 760 mmHg 1 atm = 29,9 inciHg 1 atm = 33,8 ftH ₂ O	Thermal Conductivity (k) 1 W/m.°C = 0,5778 Btu/jam.ft.°F 1 Btu/jam.ft.°F = 1,7307 W/m.°C 1 W/m.K = 6,938 Btu.inci/jam.ft ² .°F 1 Btu.inci/jam.ft ² .°F = 0,1441 W/m.K	Suhu/Temperatur C = $\frac{5}{9}$ R F = $\frac{9}{5}$ C + 32 C = $\frac{5}{9}$ (F - 32) F = $\frac{9}{5}$ C + 32 R = $\frac{4}{5}$ C K = C + 273 R = $\frac{4}{5}$ (F - 32)
Kecepatan 1 km/jam = 0,2778 m/s		Aliran Kotor (q) 1 W = 3,4121 Btu/jam 1 Btu/jam = 0,29307 W	Kalor Spesifik (c) 1 kJ/kg.°C = 0,23884 Btu/lb _m .°F 1 Btu/lb _m .°F = 4,1869 kJ/kg.°C
			Koefisien Perpindahan Kotor Konveksi (h) 1 W/m ² .°C = 0,1761 Btu/jam.ft ² .°F 1 Btu/jam.ft ² .°F = 5,6782 W/m ² .°C
			Viskositas Dinamik (μ) 1 kg/m.s = 0,672 lb _m /ft.s 1 kg/m.s = 2419,2 lb _m /ft.jam 1 lb _m /ft.s = 1,4881 kg/m.s
			Viskositas Kinematik dan Difusivitas Termal (ν, α) 1 m ² /s = 10,3679 ft ² /s 1 ft ² /s = 0,092903 m ² /s
			Energi per Massa Satuan (q/m) 1 kJ/kg = 0,4299 Btu/lb _m 1 Btu/lb _m = 2,326 kJ/kg

Eks = 10¹⁸ Peta = 10¹⁵ Tera = 10¹² Giga = 10⁹ Mega = 10⁶ Kilo = 10³ Hecto = 10² Dekas = 10¹ Deci = 10⁻¹ Centi = 10⁻² Milli = 10⁻³ Micro = 10⁻⁶ Nano = 10⁻⁹ Pico = 10⁻¹² Femto = 10⁻¹⁵ Atto = 10⁻¹⁸

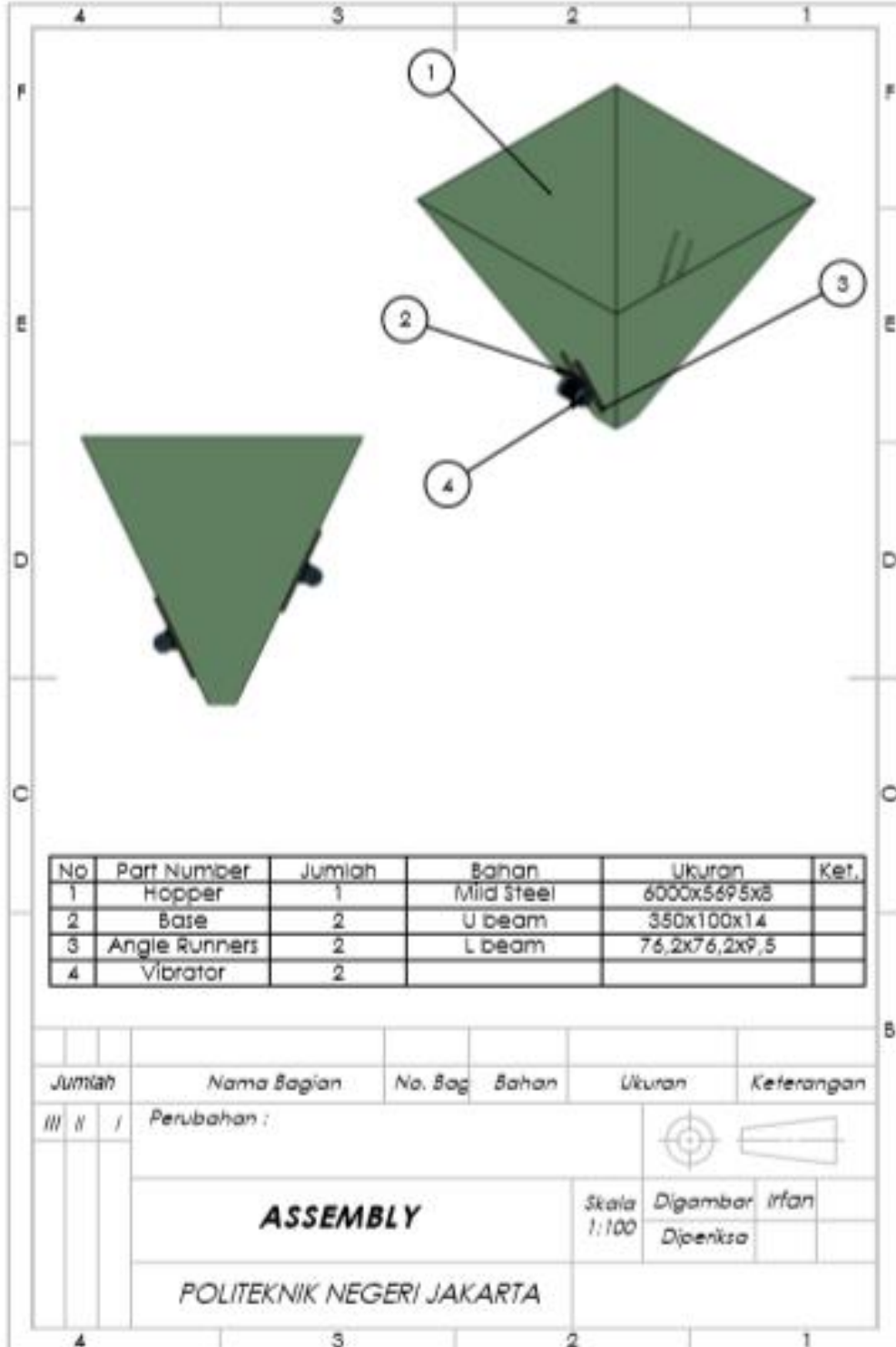
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. 90
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



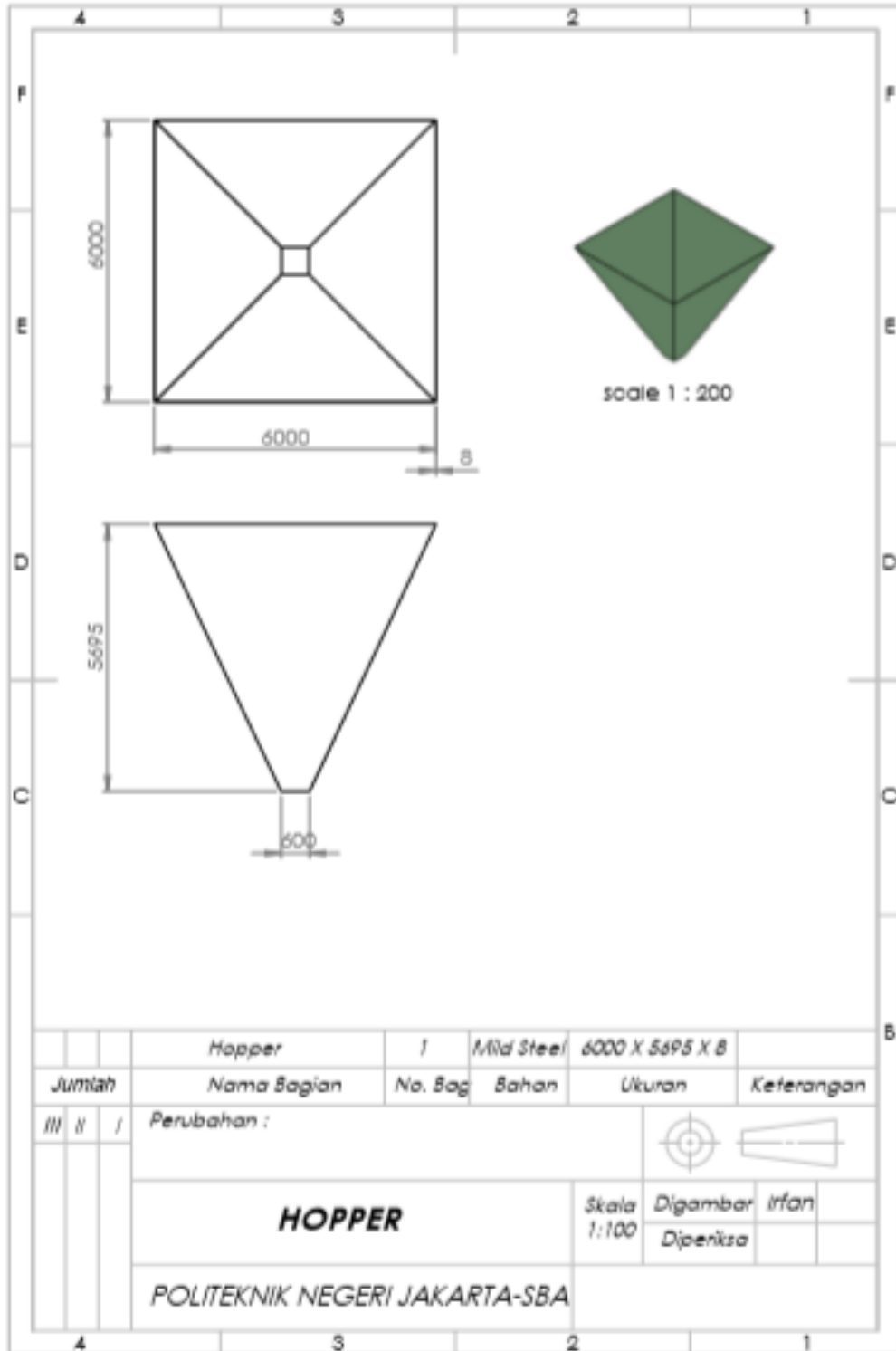
Lampiran 6: Gambar 2D Assembly



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

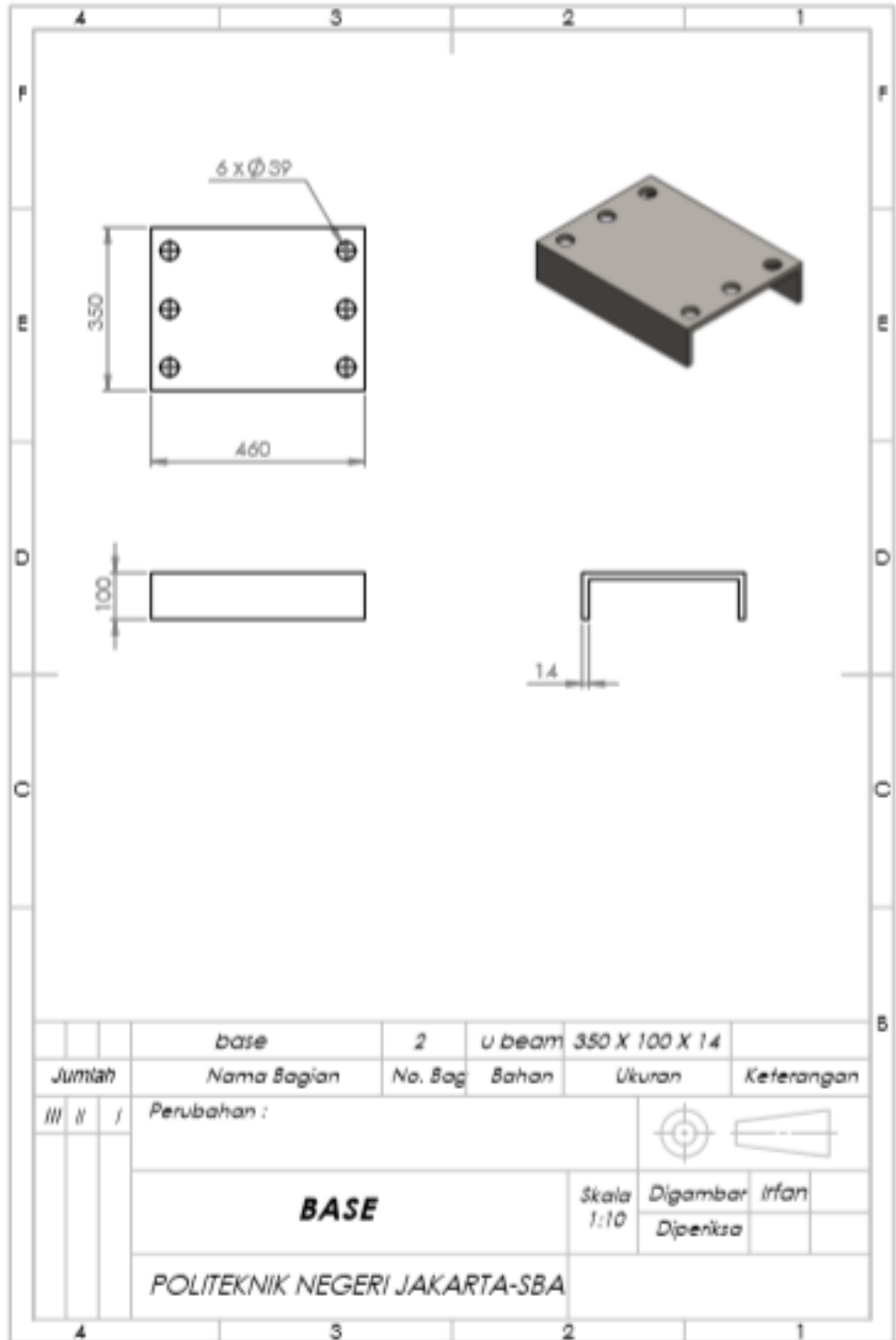
Lampiran 7: Gambar 2D Hopper



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

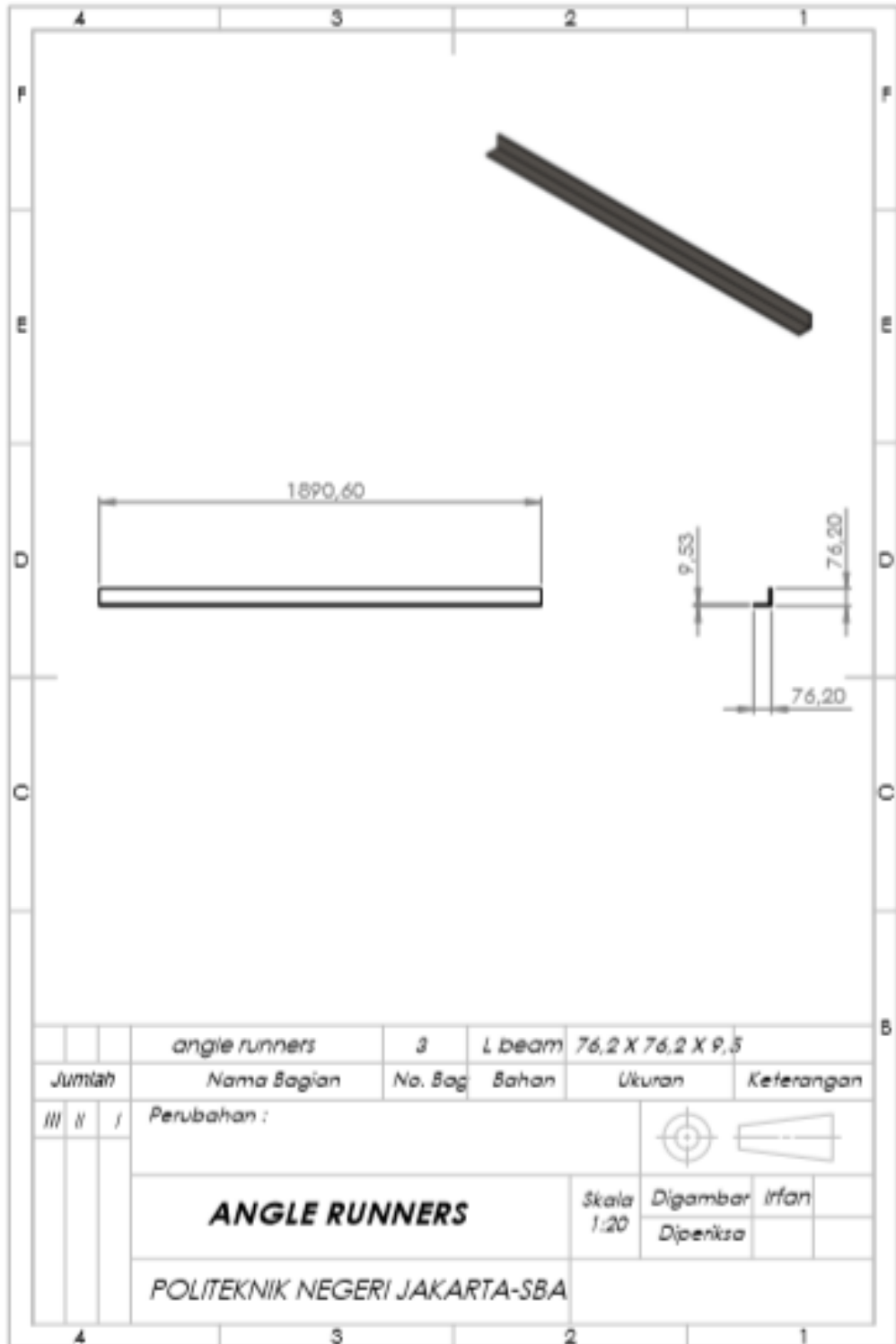
Lampiran 8: Gambar 2D Base



Hak Cipta :

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

Lampiran 9: Gambar 2D *Angle Runners*



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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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

IDENTITAS PENULIS

Nama Lengkap : Irfan Riadi
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Banda Aceh, 06 Juni 1999
Kewarganegaraan : Indonesia
Status Perkawinan : Belum Menikah
Alamat : Jln. Banda Aceh – Meulaboh KM.12 Dusun
Manggis Desa Lamgaboh Kec. Lhoknga,
Kab. Aceh Besar, Provinsi Aceh
No. Telepon : (+62) 85261286251
E-mail : irfanriadi99@gmail.com
Pendidikan :
SD (2005-2011) : MIN Teladan
SMP (2011-2014) : MTsS Darul Ulum
SMA (2014-2017) : MAS Darul Ulum
D3 (2018-2021) : EVE 14 Narogong – Politeknik Negeri Jakarta
Specialization : *Production*
Pengalaman Proyek :

1. Membuat *Rack Anchor*
2. Case Study: Analisis Penyebab Penumpukan Material di *Tail Pulley Belt Conveyor 541-BC1*

