



Perancangan Modifikasi Material Shifter Semen Bag Di 526-Bc01 Packer 662-Pm01

Mirza Mubarak^{1*}, Sugeng Mulyono², Aidil Azwani³, Tia Rahmiati⁴

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok,
16425

²Terminal Operation, Packing Plant, PT Solusi Bangun Andalas Tbk Lhoknga Plant

*Corresponding author E-mail address: mirza.mubarak.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

Abstrak

Shifter merupakan equipment yang digunakan untuk pemindahan jalur pergerakan sak semen atau mengarahkan transport sak semen dari suatu belt conveyor menuju jalur belt conveyor lain. Shifter pada PT. Solusi Bangun Andalas khususnya area Packing Plant Lhoknga digunakan untuk mengarahkan sak semen dari 526-BC01 menuju 526-BC02 dan yang akan menuju truk loading area, Shifter tersebut terpasang pada belt conveyor 526-BC01, material landasan shifter terbuat dari Rubber Sheet. Penggunaan Rubber Sheet pada landasan shifter mengakibatkan pergerakan sak semen jadi tersendat-sendat karena permukaan Rubber Sheet yang tidak licin, sehingga mengakibatkan terjadinya penumpukan sak semen yang mana juga mengakibatkan sak semen menjadi pecah. Untuk menghindari hal tersebut perlu adanya modifikasi material Shifter semen sehingga dapat terwujud Shifter yang dapat meningkatkan efektifitas dalam pekerjaan distribusi sak semen pada area packing plant lhoknga. Metode modifikasi dimulai dari analisa kebutuhan, perhitungan kekuatan, penentuan material dan ukuran, pembuatan gambar kerja, perhitungan rancangan, kesimpulan dan saran..

Kata-kata kunci: Shifter, belt conveyor, efektifitas, distribusi.

Abstract

A shifter is a piece of equipment used to shift the path of movement of cement bags or direct the transportation of cement bags from one conveyor belt to another. Changers in PT. Solusi Bangun Andalas Tbk, especially the Lhoknga packing plant area, are used to direct the cement bags from 526-BC01 to 526-BC02, which will go to the truck loading area. The shifter is installed in the conveyor belt 526-BC01. The Shifter The base material is made of rubber sheet. Rubber sheet is a reusable rubber sheet used for a number of applications such as pallet anvils, tanker truck mats, stretching processes of buildings, and others. The use of rubber sheets at the base of the shifter causes the movement of the cement bag to become slow because the surface of the rubber sheet is not slippery, resulting in a buildup of cement bags which also causes the bag of cement to break. In order to avoid this, it is necessary to modify the material of the cement changer so that a changer can be made that can increase the effectiveness of the cement sack distribution work in the Lhoknga packing plant area. The modification method begins with the analysis of the needs, the calculation of the resistance, the determination of the material and the size, the realization of working drawings, the calculations of the design, the conclusions, and the suggestions.

Keywords: Shifters, conveyor belt, effectiveness, distribution

1. PENDAHULUAN

Rotary Packer adalah peralatan yang digunakan untuk mengemas produk semen dalam bentuk kantong-kantong semen yang dijual per sak di pasaran. Karena selain dalam bentuk kantong, semen juga ada yang dipasarkan dalam bentuk curah. *Rotary packer* adalah salah satu jenis packer yang terdiri dari beberapa spout yang mengisi kantong-kantong dengan semen melalui hembusan udara. Pada *Industri* semen penggunaan *Rotary Packer* sudah sangat familiar untuk mensupport pengemasan semen yang lebih efisien dan cepat.

Packing semen yang dilakukan secara semi manual ini terdapat masalah yang cukup besar, yaitu terjadinya kantong semen pecah. Kantong semen pecah dapat terjadi ketika pengisian kantong semen, semen melewati *conveyor* menuju mobil truk serta ketika penyusunan kantong semen ke dalam bak mobil truk. Dalam satu shift pengemasan kantong semen jumlah kantong yang pecah cukup banyak dan perusahaan menargetkan dalam satu hari jumlah kantong pecah maksimal sebanyak 0.25% kantong yang digunakan.

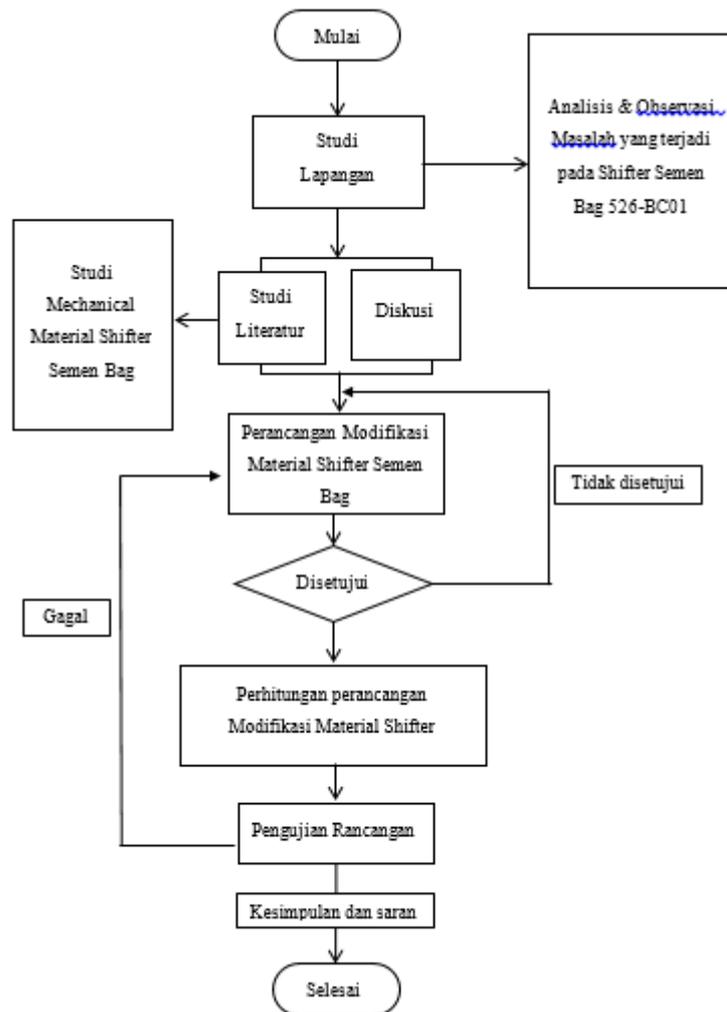
Banyaknya kantong semen yang pecah di PT. Solusi Bangun Andalas ini dapat berasal dari tiga hal, yaitu pekerja (*operator packer*), kantong semen itu sendiri serta mesin *Rotary Packer* yang digunakan. Packer mempunyai andil besar akibat banyaknya kantong semen yang pecah. Kantong semen pecah dapat terjadi ketika pekerja mulai kehilangan fokus dalam bekerja, kelelahan dan salah prosedur ketika melakukan pekerjaannya. Penyebab pecahnya kantong semen juga terjadi akibat dari kantong semen itu sendiri. Ketika akan digunakan masih terdapat beberapa kantong semen rusak yang lolos *Quality Control*.

Kantong semen pecah juga dapat dikarenakan oleh mesin *Rotary Packer* serta *conveyor*. Proses pengisian kantong semen dilakukan dengan menyemburkan semen dari *Nozzle* atau spout ke kantong semen. Proses semburan semen juga dapat mengakibatkan pecahnya kantong semen, jika semburan ke dalam kantong terlalu kencang, maka kantong semen berisiko pecah lebih besar. Ketika perpindahan kantong semen menggunakan *conveyor* juga terjadi kantong pecah. Hal ini dapat terjadi jika kantong semen bergesekan dengan mesin *conveyor* secara terus menerus. Pecahnya kantong semen dapat terjadi ketika kantong semen tersangkut pada *conveyor* dan pada shifter, pecahnya kantong semen pada proses ini juga dapat mengakibatkan proses *packing* semen terhambat. Kantong yang menyangkut pada *conveyor* dan shifter harus diangkat dan disingkirkan dari *conveyor* dan shifter. Proses menyingkirkan kantong semen pecah perlu terlebih dahulu mesin *conveyor* harus dimatikan kemudian operator harus menyingkirkan kantong semen yang pecah dari *conveyor* dan shifter kemudian membersihkan area tersebut.

Perusahaan mengalami kerugian yang disebabkan oleh kantong pecah sehingga perusahaan berusaha untuk mengurangi jumlah kantong semen yang pecah, karena selain kantong semen yang pecah tidak dapat digunakan lagi, isi semen yang jatuh ke tanah harus di *packing* kembali dan menambah kerugian energi dan waktu. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab utama kantong semen di Pabrik PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. ini mudah pecah. Dari hasil analisis tersebut diharapkan dapat menemukan solusi dan memberi masukan kepada perusahaan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan pecahnya kantong ketika proses *packing* semen 40 kg.

Pada *Packing Plant* Lhoknga proses mentransportasikan atau memindahkan sak semen yang sudah terisi semen dengan menggunakan transportasi *Belt Conveyor*, Pada *Belt Conveyor* 526-BC01 terdapat equipment Shifter yang digunakan sebagai pengarah atau sebagai pemindahan jalur pergerakan sak semen dari 526-BC01 menuju 526-BC02, Pada *belt conveyor* 526-BC01 khususnya saat proses pemindahan pergerakan sak semen oleh shifter yang landasannya terbuat dari high density polyethylene plate (HDPE). Pengaplikasian sudut Shifter dengan Sliding yaitu 90° mengakibatkan pergerakan sak semen jadi tersendat-sendat karena kurang lebarnya area dan sudut antara shifter dengan Sliding, Dari kejadian tersebut mengakibatkan terjadinya penumpukan sak semen dan juga bisa mengakibatkan sak semen pecah.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar. 1 Diagram Alir

Pada Gambar 1, observasi dilakukan sebagai tahap awal kemudian mencari studi literatur dan membuat konsep untuk perancangan modifikasi material shifter. Setelah itu, perancangan dilakukan dalam membuat perhitungan sehingga mendapatkan material yang tahan terhadap gesekan dan tahan lama.

Identifikasi dan Observasi Tugas Akhir

Identifikasi masalah bertujuan untuk mencari penyebab dari permasalahan yang sedang terjadi, dalam hal ini adalah tingginya angka atau persen Bag burstage pada area packing plant dan penumpukan bag semen di area Shifter. Sambil berjalan penelitian tugas akhir ini, observasi lapangan juga dilakukan untuk mengamati hal apa yang dapat menyebabkan tingginya angka atau persen Bag burstage pada area packing plant dan penumpukan bag semen di area Shifter, dalam tempo waktu yang singkat sehingga bisa merumuskan masalah guna mencapai tujuan akhir yang diinginkan.

Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian Informasi dari literatur yang berkaitan dengan Shifter Semen Bag. Literatur ini digunakan untuk mendukung penelitian data dari Perancangan modifikasi material Shifter.

Perancangan Alat

Perancangan Modifikasi Material Shifter setelah mengetahui konsep dari Material Shifter yang akan dirancang. Sehingga mendapatkan perhitungan dan juga memilih material untuk struktur yang akan digunakan berdasarkan dari spesifikasi material.

Uji Coba

Pada tahap ini, akan melakukan uji coba pada rancangan yang telah dihitung. Uji coba dilakukan dengan menghitung gaya yang terjadi pada struktur dan dibandingkan dengan gaya yang bekerja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gaya yang diterima oleh Shifter

Dalam menentukan material maka sebelumnya harus menghitung terlebih dahulu gaya yang akan diterima oleh shifter,[3] didapatkan nilai gaya sebagai berikut:

$$F = m \times a$$

$$F = 40 \times 0,11756$$

$$F = 4,7024 \text{ N}$$

Maka, setelah mendapatkan nilai gaya (F) akan ditambahkan dengan nilai Newton dari sak semen yang sudah terisi, yang mana jika berat sak semen yang terisi seberat 40 kg maka di konversikan ke newton adalah 392,27 N, nilai total gaya yang diterima oleh shifter adalah 396,97 N.

Modifikasi Material Shifter

Analisis penentuan jenis material yang akan digunakan sebagai shifter akan dilakukan perbandingan dengan beberapa material yang lainnya guna mendapatkan material yang tepat sebagai landasan shifter. Perbandingan yang dilakukan sebagai berikut:

Tabel. 1 Pemilihan Material

Jenis Material	Tahan Gesekan	Tahan Korosi	Tahan Benturan	Mudah diperoleh	Harga murah	Jumlah
Granit	5	5	5	3	3	21
Plat Baja	3	2	3	3	2	13
HDPE	3	3	3	4	4	17

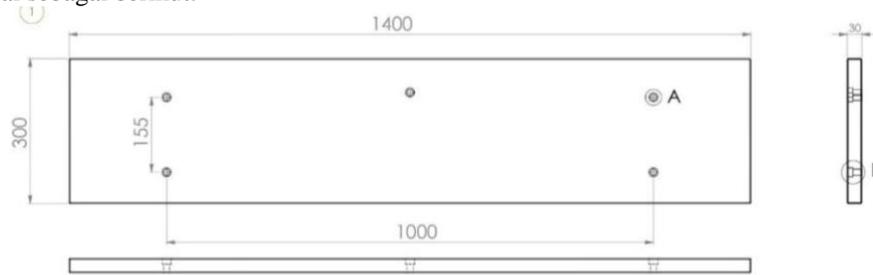
Pada Tabel 1, terdapat 3 pilihan jenis material yang akan dibandingkan,[4] yang mana hasil dari perbandingan material tersebut *Granit* mendapatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan plat baja, dan HDPE. Selain itu dilakukan juga perbandingan material dengan mempertimbangkan nilai dari gaya gesek yang terjadi terhadap ketiga material tersebut. Nilai dari gaya gesek dari ketiga material *Granit*, Plat baja, dan HDPE adalah sebagai berikut:

Gaya gesek *Granit* dengan sak semen = 79,4 N
 Gaya gesek Plat baja dengan sak semen = 138,9 N
 Gaya gesek HDPE dengan sak semen = 198,5 N

Dari hasil perbandingan tersebut didapatkanlah material yang akan dipilih sebagai landasan shifter ialah material *Granit*, karena hasil nilai gesek yang rendah dan juga penilaian perbandingan pada Tabel.1 *Granit* mendapatkan nilai yang lebih banyak dibandingkan material yang terbuat dari Plat baja dan HDPE.

Beban Terhadap Shifter *Granit*

Pada bagian ini dilakukan perhitungan beban maksimal yang dapat diterima oleh material *Granit*, [5] dengan dimensi material sebagai berikut:



Gambar. 2 Dimensi Shifter

Jadi, luas dari shifter dengan panjang 1,4 m dan lebar 0,3 m adalah 0,42 meter persegi (m^2). Untuk menghitung beban yang dapat ditahan oleh material *Granit* dengan ketebalan 3 cm (0,03 meter) dan luas 0,42 m^2 , [1] Jika kita asumsikan faktor keselamatan 2, [2] maka beban maksimal yang dapat ditahan oleh material *Granit* tersebut adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Beban Maksimal} &= \frac{\text{Kekuatan Kompresi} \times \text{Luas Permukaan}}{\text{Faktor keselamatan}} \\ \text{Beban Maksimal} &= \frac{200 \text{ MPa} \times 0,42 \text{ m}^2}{2} \\ \text{Beban Maksimal} &= 84 \text{ kN} \end{aligned}$$

Jadi, dengan asumsi faktor keselamatan 2, material *Granit* dengan ketebalan 3 cm dan luas 0,42 m^2 dapat menahan beban maksimal sebesar 84 kN atau 84.000 N. dengan perhitungan beban yang diterima oleh shifter sebesar 396,97 N, maka dapat ditarik kesimpulan material *Granit* dengan ketebalan 3 cm dan luas 0,43 m^2 aman untuk digunakan.

Menentukan Ukuran Baut

- Mencari Beban Geser Langsung (W_s)

$$\begin{aligned} W_s &= \frac{W}{n} \\ W_s &= \frac{503.104}{5} \\ W_s &= 100.621 \text{ N} \end{aligned}$$

- Mencari Tegangan Geser Izin

$$\begin{aligned} \tau_{izin} &= \frac{\tau_{maks}}{v} \\ \tau_{izin} &= \frac{520}{8} \\ \tau_{izin} &= 65 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

- Mencari diameter baut

$$\begin{aligned} \tau_{izin} &= \frac{W_s}{A} \\ \tau_{izin} &= \frac{5 \times W_s}{\pi \times d^2} \end{aligned}$$

$$d = \sqrt{\frac{5 \times W_s}{\pi \times \tau_{izin}}}$$

$$d = \sqrt{\frac{5 \times 100.621}{\pi \times 65}}$$

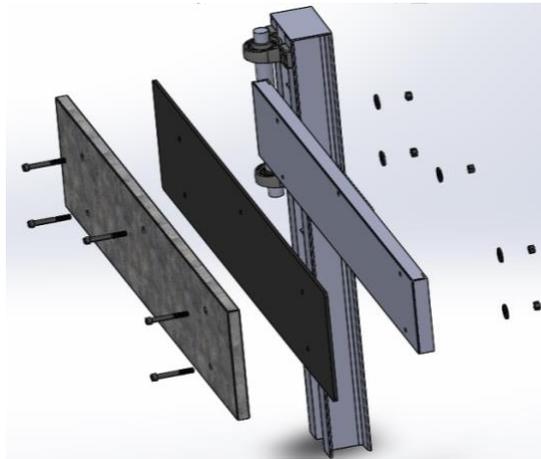
$$d = 1.568834 \text{ mm}$$

Dari perhitungan diatas, didapatkan diameter baut sebesar 1.568834 mm. dipilih ukuran baut M2,2×0,45. Namun untuk kemudahan assembly dan estetis, dipilih ukuran baut M12×1.75.

Penambahan Seal Karet

Penggunaan Seal karet lembaran

Penambahan seal karet lembaran digunakan sebagai peredam atau sebagai perata saat pemasangan *Granit*. Selain itu penggunaan lembaran seal karet juga bertujuan menghindari adanya bagian dari frame shifter yang berongga.[6] Sehingga meminimalisir terjadinya *Granit* patah. Penggunaan karet peredam ini bisa diakali dengan menggunakan bahan belt conveyor bekas pakai atau bahan karet lembaran bekas lainnya.



Gambar. 3 Penambahan Seal Karet

Ring karet pada baut pengikat *Granit*

Ring karet pada baut pengikat *Granit* dengan frame shifter berfungsi sebagai penahan getaran selain itu Ring karet dapat membantu meredam getaran dan guncangan yang timbul saat baut digunakan pada Shifter.[7] Dengan meredam getaran, ring karet membantu mengurangi tekanan pada sambungan baut dan meminimalkan potensi longgar akibat vibrasi berulang.

Ring karet juga dapat meningkatkan ketegangan yang membantu meningkatkan ketegangan atau tarikan pada baut saat dikencangkan. Dalam beberapa kasus, ring karet yang disebut sebagai "washer" dapat digunakan untuk menyebarkan beban secara merata di sekitar lubang baut dan mencegah kerusakan pada permukaan yang bersentuhan.



Gambar. 4 Ring Karet

4. KESIMPULAN

1. Penggunaan HDPE sebagai landasan shifter tidak tahan terhadap gesekan dan material tidak licin, sehingga menyebabkan sak semen terjadinya penumpukkan dan sak semen menjadi pecah. Didapatkan hasil bahwa material *Granit* lebih baik dan cocok sebagai material shifter karena material tersebut memiliki nilai gaya gesek yang paling kecil.
2. Lebar keluaran antara shifter dan sliding 40cm, yang mana lebar dari sak semen yang sudah terisi juga 40cm sehingga mengakibatkan sak semen sulit untuk bergerak menyebabkan penumpukan sak semen pada bagian shifter dan sliding. perlu dilakukan pelebaran dari yang lebarnya hanya 40cm menjadi 45cm.
3. Akibat dari perubahan Material ini diasumsikan akan mengalami penurunan persentase bagbrustage pada area shifter dan sliding.

REFERENSI

- [1] Cahyadi, D. (2015). PERANCANGAN BELT CONVEYOR. PERANCANGAN BELT CONVEYOR KAPASITAS 30 TON/JAM UNTUK ALAT ANGKUT KERTAS, 1-5.
- [2] Citra. (2016, November 18). Batuan *Granit* : Pengertian, Proses dan Manfaatnya. Retrieved from ilmugeografi.com: <https://ilmugeografi.com/geologi/batuan-Granit>
- [3] DAMAYANTI, Y. (2021). Tugas Akhir. RANCANG BANGUN BELT DEFLECTOR MENUJU JALUR PALLETIZER 3 67B-PA2, 1-78.
- [4] Effendy, E. A. (2022). PERANCANGAN STRUKTUR MEKANIK 3D CONCRETE PRINTER 6X6X6 METER. Bogor: Politeknik Negeri Jakarta.
- [5] FARUQI, A. A. (2018). Tugas Akhir. STUDI PENGARUH VARIASI KOMPOSISI BINDER SAMPAH PLASTIK POLYPROPYLENE (PP) DAN HIGH-DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) TERHADAP SIFAT FISIS DAN SIFAT MEKANIK KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK AMPAS TEBU UNTUK APLIKASI PAPAN PARTIKEL, 1-99.
- [6] Makmur, G. B. (2017, Agustus 14). Apa itu bearing. Retrieved from tipe bearing di Indonesia: <http://www.ptgbm.com/id/apa-itu-bearing-2/>
- [7] Material, J. (2022, Desember 06). Jurusan Material. Retrieved from 5 tips memilih keramik lantai: <https://juraganmaterial.id/blog/tips-juragan/tips-memilih-keramik-lantai>