

BESARNYA PERTAMBAHAN PANJANG RANTAI BUCKET CONVEYOR TIPE IBS AKIBAT BEBAN ANGKAT 4 TON DAN BEBAN MAKSIMUM

**Herry Darmadi^{1*}, Jajuliansyah², Novia Nelza³, Irwan Rachmiadji⁴, Justaman Arifin
Karo Karo⁵**

^{1,2}Teknik Mekanika Politeknik Teknologi Kimia Industri Jl. Medan Tenggara VII Kota Medan
Sumatra Utara, (061) 7867810/(061) 7862439

^{3,5}Teknik Kimia, Politeknik Teknologi Kimia Industri

⁴Agribisnis Kelapa Sawit, Politeknik Teknologi Kimia Industri

Email : *herry.darmadi@gmail.com

Abstrak

Rantai merupakan serangkaian link atau cincin yang saling terhubung atau terpasang satu dengan yang lainnya sehingga terbentuk memanjang, rantai digunakan untuk memindahkan beban atau meneruskan putaran, salah satu rantai yang sering digunakan adalah yaitu logam yang baja. Salah satunya adalah rantai roller yang terpasang dalam bucket conveyor, dimana conveyor ini berfungsi untuk menghantarkan karet remah dari satu proses ke proses selanjutnya. Pada penelitian ini penulis melakukan dua kali pengujian pada rantai untuk mendapatkan pertambahan panjang pada rantai. Pada pengujian pertama plat rantai dilakukan pengujian tarik dengan pembebanan 4 ton dan pengujian kedua dilakukan dengan pembebanan maksimum hingga rantai putus. Setelah penulis melakukan pengujian pertama, besarnya pertambahan panjang pada rantai (ϵ) setelah dirata-ratakan adalah 0,54 %. Pada pengujian kedua pembebanan maksimum (F_{max}) setelah dirata-ratakan sebesar 7,298 ton, dan besarnya pertambahan panjang pada rantai (ϵ) adalah 7,2 %.

Kata kunci— Rantai, Pertambahan Panjang, Beban Maximum, tegangan tarik rantai

Abstract

Chain is a series of links or rings that are connected or attached to one another so that they form an elongated shape. Chains are used to move loads or continue rotation. One of the chains that is often used is steel. One of them is a roller chain installed in a bucket conveyor, where this conveyor functions to convey crumb rubber from one process to the next. In this research the author carried out two tests on the chain to obtain an increase in the length of the chain. In the first test the chain plate was carried out in a tensile test with a load of 4 tons and the second test was carried out with a maximum load until the chain broke. After the author carried out the first test, the amount of increase in chain length (ϵ) after being averaged was 0.54%. In the second test, the maximum load (F_{max}) after being averaged was 7.298 tons, and the increase in chain length (ϵ) was 7.2%.

Keywords— Chain, Length Increase, Maximum Load, chain tensile stress

1. PENDAHULUAN

Rantai adalah suatu alat yang digunakan untuk mentransmisikan daya mekanik dari satu tempat ke tempat lain, komponen tersebut sangat dibutuhkan di dalam peralatan conveyor[1]. Pemilihan bahan rantai adalah hal yang sangat penting dilakukan di dalam conveyor agar pemindah barang dapat beroperasi secara baik dan maksimal sesuai dengan kebutuhan dari pada conveyor itu sendiri, contohnya rantai baja[2]. Awal mula rantai baja diciptakan memang karena ingin diaplikasikan terhadap aplikasi angkat dan tarik dengan beban yang berat yang akan mempermudah pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Manusia mulai menciptakan rantai baja karena kebutuhan mereka akan beban angkat dan beban tarik yang semakin besar agar dapat mempermudah kebutuhan mereka, untuk menjaga penurunan kualitas seiring pemakaiannya dibutuhkan pemeliharaan rantai sesuai dengan seringnya penggunaan rantai untuk mengangkat beban karena sifat-sifat mekanik dari rantai akan berubah[3].

Turunnya kemampuan rantai dalam menahan suatu beban disebabkan oleh beberapa faktor anatara lain: abrasi, korosi dan perubahan struktur dari rantai itu sendiri. Rantai yang digunakan sebagai alat bantu pemindah bahan menggunakan rangkaian seri dari setiap bagiannya. Apabila satu bagian dari rangkaian tersebut putus, maka seluruh bagian rantai tidak akan berfungsi lagi maka beban yang diterima pada rantai harus sesuai dengan beban yang diangkut oleh conveyor agar tidak kelebihan beban sehingga rantai tidak putus dan menghindari hal-hal yang tidak diinginkan seperti menghindari kecelakaan kerja yang dapat merugikan.

Kerugian yang diakibatkan oleh sebuah failure atau kegagalan yang sangat besar baik kerugian perseorangan maupun kerugian perusahaan, maka dari pada itu perusahaan akan berupaya untuk mendapatkan zero accident atau zero failure untuk setiap peralatan yang dimiliki dalam suatu pabrik. Keandalan suatu peralatan dapat dijaga dengan melakukan proses manajemen perawatan yang baik, manajemen perawatan juga mencegah terjadinya kecelakaan kerja ataupun segala kerugian yang dikarenakan suatu kegagalan (failure) pada sebuah mesin.

Proses perawatan mesin produksi tidak mungkin dihindari suatu perusahaan karena hal ini berkaitan erat dengan kelancaran proses produksi dari perusahaan tersebut. Seiring dengan kemajuan teknologi di era globalisasi ini, semakin meningkat pula cara perawatan (maintenance) yang dapat dilakukan oleh perusahaan atau pabrik di seluruh dunia terhadap perawatan-perawatan produksinya guna mencapai kondisi peralatan maupun mesin yang dalam keadaan siap beroperasi tanpa sering mengalami kerusakan[9]. Hal ini akan sangat berpengaruh kepada tinggi rendahnya biaya produksi suatu perusahaan yang harus dikeluarkan.

Conveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain, conveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan, conveyor dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinu dari satu tempat ke tempat lain[4]. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem conveyor mempunyai nilai ekonomis. Kelemahan sistem ini adalah tidak mempunyai fleksibilitas saat lokasi barang yang dimobilisasi tidak tetap dan jumlah barang yang masuk tidak kontinu[5].

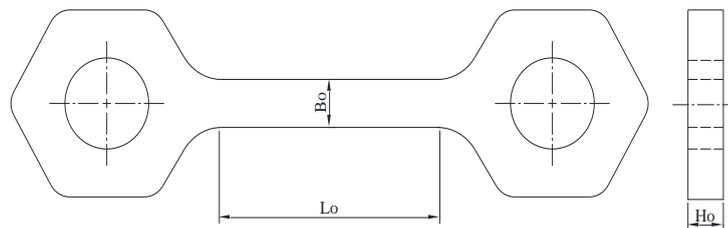
Dalam kondisi tertentu, conveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Conveyor dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinu dari satu tempat ke tempat lain[6]. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem conveyor mempunyai nilai ekonomis. Kelemahan sistem ini adalah tidak mempunyai fleksibilitas saat lokasi barang yang dimobilisasi tidak tetap dan jumlah barang yang masuk tidak kontinu[7][8].

Pada penelitian ini yang ingin saya teliti adalah rantai bucket conveyor tipe IBS, dengan demikian

kekuatan rantai bucket conveyor tipe IBS ini diharapkan mampu bekerja dengan baik sebagai pemindah bahan dan material. Dari latar belakang diatas penulis ingin menghitung pertambahan panjang akibat beban angkat 4 ton/jam dan beban maksimum pada rantai bucket conveyor tipe IBS.

2. METODE PENELITIAN

Material yang digunakan adalah rantai jenis roller pada bucket conveyor. Bucket conveyor berfungsi untuk penghantar karet remah dari proses satu ke proses selanjutnya. Pengujian dilakukan menggunakan mesin Servopulser dengan pembebanan sebesar 4 Ton dan juga pada spesimen lain diberikan pembebanan maksimum. Ukuran spesimen uji tarik yang terlihat pada gambar 1 dibawah.



Gambar 1. Dimensi Spesimen Uji Tarik Pembebanan 4 Ton



Gambar 2. Bahan Uji Tarik Pembebanan 4 Ton



Gambar 3. Bahan Uji Tarik Pembebanan maksimum

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1. Pengujian beban 4 Ton

Setelah dilakukan pembuatan benda uji dan pengujian tarik didapat data awal pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Pengamatan Setelah Pengujian

Bahan	L0 (cm)	B0 (cm)	H0 (cm)	Fmax (kgf)	L1 (cm)	B1 (cm)	H1 (cm)
1	5	1,2	0,5	4000	5,09	1,18	0,48
2	5	1,21	0,5	4000	5,04	1,2	0,49
3	5	1,21	0,5	4000	5,08	1,18	0,48
4	5	1,2	0,5	4000	5,04	1,19	0,49
5	5	1,2	0,5	4000	5,04	1,19	0,49



Gambar 4. Bahan setelah di uji Tarik Pembebanan 4 Ton



Gambar 4. Pemasangan benda uji

Setelah dilakukan pengujian dengan beban 4 ton maka didapat hasil sebagai berikut:

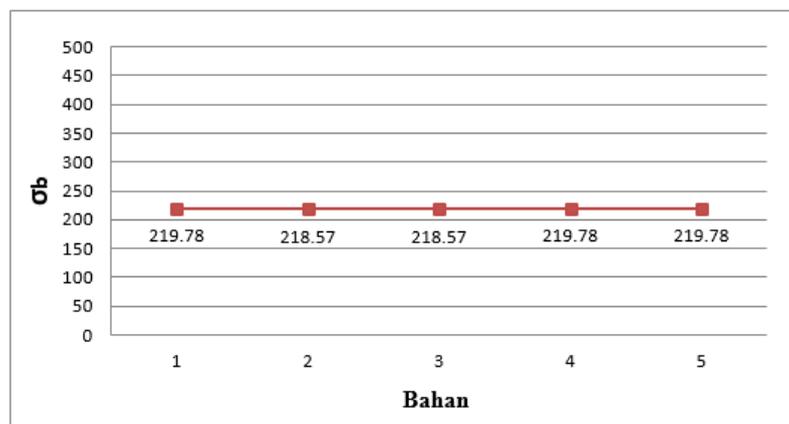
Pada bahan I tegangan tarik (σ_b) dengan pembebanan 4 ton adalah sebesar 219,78 kgf/cm² dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 0,18 %, pada bahan II tegangan tarik (σ_b) dengan pembebanan 4 ton adalah sebesar 218,57 kgf/cm² dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 0,8 %, pada bahan III tegangan tarik (σ_b) dengan pembebanan 4 ton adalah sebesar 218,57 kgf/cm² dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 0,16 %, pada bahan IV tegangan tarik (σ_b) dengan pembebanan 4 ton adalah sebesar 219,78 kgf/cm² dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 0,8 %, pada bahan V tegangan tarik (σ_b) dengan pembebanan 4 ton adalah sebesar 219,78 kgf/cm² dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 0,8 %.

Jadi dari perhitungan di atas dapat disimpulkan besarnya tegangan tarik (σ_b) dengan pembebanan 4 ton pada bahan uji plat rantai I, II, III, IV dan V dapat dirata-ratakan adalah sebesar 219,29 Kgf/cm² dan besarnya pertambahan panjang setelah mendapatkan pembebanan 4 ton pada bahan uji plat rantai I, II, III, IV dan V dapat dirata-ratakan adalah sebesar 0,54%.

Kumpulan data bahan di tabulasikan pada tabel 2.

Tabel 2. Tabulasi data akhir

Bahan	Lo (cm)	Bo (cm)	Ho (cm)	Ao (cm ²)	Fmax (Kgf)	L1 (cm)	B1 (cm)	H1 (cm)	A1 (cm ²)	σ_b (Kgf/cm ²)	ϵ (%)	δ (%)
1	5	1,2	0,5	18,2	4000	5,09	1,18	0,48	18,12	219,78	0,18	0,44
2	5	1,21	0,5	18,3	4000	5,04	1,2	0,49	18,21	218,57	0,8	0,49
3	5	1,21	0,5	18,3	4000	5,08	1,18	0,48	17,98	218,57	0,16	1,7
4	5	1,2	0,5	18,2	4000	5,04	1,19	0,49	18,06	219,78	0,8	11,66
5	5	1,2	0,5	18,2	4000	5,04	1,19	0,49	18,06	219,78	0,8	11,66



Gambar 5. Grafik Bahan vs σ_b

3. 1. Pengujian beban Maximum

Setelan dilakukan pengujian di peroleh data pengamatan setelah pengujian tarik pembebanan maksimum.

Tabel 3. Data Pengamatan Uji Tarik Pembebanan Maksimum

Bahan	L0 (cm)	B0 (cm)	H0 (cm)	Fs (kgf)	Fmax (kgf)	Ff (kgf)	L1 (cm)	B1 (cm)	H1 (cm)
1	5	1,22	0,5	4840	6520	6150	5,35	1,07	0,46
2	5	1,23	0,5	5200	7830	7580	5,37	1,12	0,48
3	5	1,2	0,5	7000	7840	7710	5,42	1,03	0,47
4	5	1,22	0,5	5540	6100	5880	5,36	1,04	0,46
5	5	1,2	0,5	7800	8200	8120	5,3	1,03	0,42

Berikut gambar bahan setelah uji tarik pembebanan maksimum dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini:



Gambar 6. Gambar Bahan Setelah Uji Tarik Pembebanan Maksimum

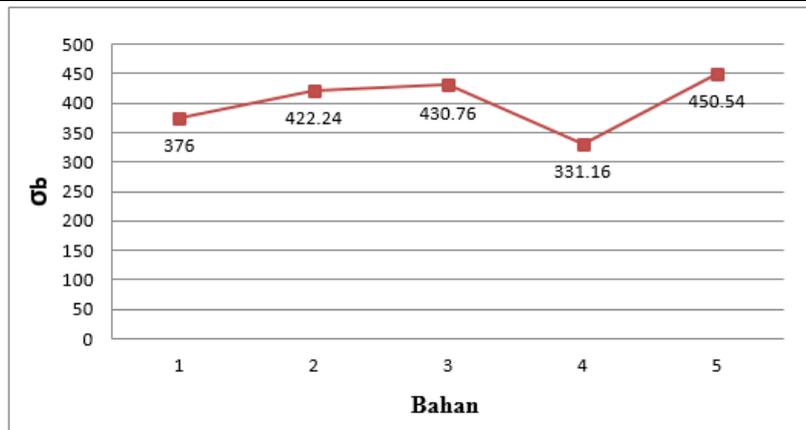
Setelah dilakukan pengujian dengan beban maksimum maka didapat hasil bahan I tegangan tarik dengan pembebanan maksimum adalah sebesar 353,96 kgf/cm², dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 7 %, pada bahan II tegangan tarik dengan pembebanan maksimum adalah sebesar 422,24 kgf/cm², dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 7,4 %, pada bahan III tegangan tarik dengan pembebanan maksimum adalah sebesar 430,76 kgf/cm², dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 8,4 %, pada bahan IV tegangan tarik dengan pembebanan maksimum adalah sebesar 331,16 kgf/[cm]², dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 7,2 %, pada bahan V tegangan tarik dengan pembebanan maksimum adalah sebesar 450,54 kgf/[cm]², dan pertambahan panjang pada rantai adalah sebesar 6 %.

Jadi hasil di atas dapat disimpulkan besarnya tegangan tarik (σ) dengan pembebanan maksimum pada bahan uji plat rantai I, II, III, IV dan V dapat dirata-ratakan adalah sebesar 402,14 Kgf/cm², dan besarnya pertambahan panjang setelah mendapatkan pembebanan maksimum pada bahan uji plat rantai I, II, III, IV dan V dapat dirata-ratakan adalah sebesar 7,2%.

Kumpulan data bahan di tabulasikan pada tabel 3.

Tabel 4. Data Pengamatan Uji Tarik Pembebanan Maksimum

Bahan	Lo (cm)	Bo (cm)	Ho (cm)	Ao (cm ²)	Fs (Kgf)	Fmax (Kgf)	Ff (Kgf)	L1 (cm)	B1 (cm)	H1 (cm)	A1 (cm ²)	σ_s (Kgf/cm ²)	σ_b (Kgf/cm ²)	σ_f (Kgf/cm ²)	ϵ (%)	δ (%)
1	5	1,22	0,5	18,42	4840	6520	6150	5,35	1,07	0,46	17,34	279,12	376	354,67	7	5,86
2	5	1,23	0,5	18,52	5200	7830	7580	5,37	1,12	0,48	18,22	280,77	422,24	409,28	7,4	1,61
3	5	1,2	0,5	18,2	7000	7840	7710	5,42	1,03	0,47	17,2	384,61	430,76	423,62	8,4	5,49
4	5	1,22	0,5	18,42	5540	6100	5880	5,36	1,04	0,46	17	300,76	331,16	319,21	7,2	7,70
5	5	1,2	0,5	18,2	7800	8200	8120	5,3	1,03	0,42	16,2	428,57	450,54	446,15	6	10,98



Gambar 7. Grafik Bahan vs ob

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan maka besarnya pertambahan panjang rantai bucket conveyor setelah melakukan pengujian dengan pembebanan 4 ton sebesar 0,54 %, sehingga kemungkinan besar kinerja rantai pada bucket conveyor berjalan dengan baik dan memperkecil terjadinya kecelakaan kerja sedangkan untuk beban maksimum yang diperoleh pada rantai bucket conveyor setelah melakukan pengujian hingga rantai putus sebesar 7,298 ton. Maka tidak dibenarkan melakukan overload yang dapat mengakibatkan terjadinya kegagalan kinerja pada rantai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Priyantoro, D., Sujitno, T., Pribadi, B., & Arif, A, N, Z (2016). PERLAKUAN PERMUKAAN PADA ROLLER RANTAI DENGAN METODE PLASMA CARBURIZING DARI CAMPURAN GAS He DAN CH₄ PADA TEKANAN 1,8 mbar, *Jurnal Forum Nuklir (JFN)* 10(2): 71-74.
- [2] Hawini, H., Lendra, Waluyo, R., (2018). ANALISIS RANTAI PASOK BAJA RINGAN DI KOTA PALANGKA RAYA, *Jurnal Teknika*, 2(1): 13-23.
- [3] Didik, E., Mardjuki., Jumiadi., (2015). ANALISA PENGARUH DEFORMASI PLASTIS TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN PADA BAJA ST 42, *TRANSMISI*, 11(1): 19-26
- [4] Budiman, Haris., (2016), ANALISIS PENGUJIAN TARIK (TENSILE TEST) PADA BAJA ST37 DENGAN ALAT BANTU UKUR LOAD CELL, *Jurnal J-Ensitem*, 3(1): 9-13
- [5] Ruzzuqi, R., Maryanto, ET., Rahmat, A., (2022). KUAT TARIK BAJA TULANGAN POLOS (STUDI KASUS: PT. GHODY BIMANTARA MANDIRI), *Jurnal METIKS*, 2(1): 9-14
- [6] Jagad, MSN., Utami, NPE., Pratiwi, DK., (2021), ANALISIS KERUSAKAN PADA CHAIN LINK APRON FEEDER, *JURNAL REKAYASA MESIN*, 21(2): 61-66
- [7] Amir, Murtalim, Apriyanto c, M., Rahman, A, M., Alfarez, A., (2020). ANALISIS KERUSAKAN PADA RANTAI CONVEYOR, *Jurnal Buana Ilmu*, 5(1): 224-235.
- [8] Romadhan, R, A., Nugroho, W, A., Suwanda, Totok., Wilza, Romi., (2019). Sifat Tarik dan Struktur Mikro Sambungan Las Gesek Tak Sejenis Baja-Tembaga, 3(1): 20-27.
- [9] Syam, B., Muttaqin, M., Eddo., Rozy, F., Sandry, F., Darmadi, H., (2021). Analisa Eksperimental Material Komposit Diperkuat Serat Kaca Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Ladam Kuda, *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 4 (1): 634-641