

STUDI KINERJA *BELT SCALE* PADA PROSES PEMUATAN BATUBARA

Irfan¹⁾, Dwi Cahyanto²⁾, Toto Sujianto³⁾

^{1), 2)}Teknik Elektro Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al banjari Banjarmasin,
irfan9617@gmail.com, antodc8@gmail.com

³⁾Teknik Listrik, Politeknik Kotabaru, totosujito@gmail.com

Abstrak– *Belt Scale* merupakan suatu jenis timbangan yang digunakan untuk mengukur laju aliran batubara atau untuk mengetahui jumlah batubara yang mengalir pada *system conveyor* (ban berjalan). Pentingnya penggunaan *belt scale* pada *system conveyor* merupakan suatu kebijakan yang tidak bisa diabaikan karena menyangkut efek finansial bagi perusahaan dan juga sebagai data keluarnya batubara dari pelabuhan/*port*. Selain itu Penggunaan *belt scale* juga dapat digunakan sebagai referensi kapal besar sebagai *customer*, hal itu dikarenakan kedua belah pihak selain menggunakan *manual draft* sebagai acuan awal, juga karena penggunaan *belt scale* sangat berperan aktif agar pengisian palka kapal lebih cepat dan menghindari *error* (kesalahan pengisian/*over fill in*) karena data bisa diketahui lebih awal dan cepat. Penelitian ini dimulai dengan studi literatur, yaitu pembelajaran melalui jurnal-jurnal maupun yang memiliki studi kasus yang sejenis maupun melalui internet dan buku-buku yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan penelitian. Tahap persiapan merupakan proses pengumpulan data untuk proses penelitian selanjutnya. Informasi yang didapat merupakan data *record* penggunaan *belt scale* di PT. Arutmin Indonesia NPLCT yang dijadikan sebagai acuan dalam melakukan penelitian sesuai dengan kebutuhan pengujian. Pada kasus kali ini objek yang akan diuji adalah kinerja dari *belt scale*. Setelah data diperoleh, selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap hasil yang ada dan data survey dibandingkan untuk pengambilan kesimpulan. *Belt scale* di PT. Arutmin NPLCT memiliki kinerja yang sangat baik, hal ini ditunjukkan melalui data kinerja pada tahun 2017 yang terdapat 44 kali penggunaan *belt scale* untuk pengisian batubara yang jika dibandingkan dengan yang didapat secara konvensional (data survey) memiliki simpangang/selisih rata-rata 0,034% Proses kalibrasi *belt scale* di PT. Arutmin NPLCT dilakukan sebelum pengoperasian *belt scale*, hal ini menghindari terjadinya masalah-masalah seperti terjadinya selisih jumlah batubara terisi. Proses kalibrasi dilakukan dengan 2 cara yaitu *Zero Calibration* dan *Span Calibration*.

Kata Kunci : *Belt Scale*, *System Conveyor*, *Batubara*

I. PENDAHULUAN

B*ELT Scale* merupakan jenis timbangan yang digunakan untuk mengukur laju aliran batu bara atau untuk mengetahui jumlah batubara yang mengalir pada *system conveyor* (ban berjalan) dan berfungsi untuk menimbang batubara yang akan disalurkan ke *stock area* atau ke unit dan untuk mengetahui *flow rate* yang melewati konveyor tersebut.



Gambar 1. *Belt Scale*

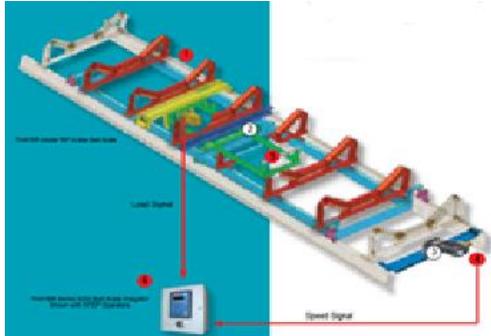
Belt scale berada di tengah konveyor dan memiliki keunggulan mudah dalam pemasangan, dan membutuhkan sedikit pemeliharaan, memberikan hasil yang akurat. *Belt scale* ini menunjukkan nilai hysteresis minimal dan linearitas yang sangat bagus. Tipikal sistem *belt scale* mempunyai struktur jembatan pada sisi *frame idler/weighing idler* untuk *load cell*, *integrator* dan *speed sensor*. (Muhammad Manshur dan Aris Triwiyatno, 2012).

Material yang mengalir pada *system conveyor* akan dihitung berat rata-rata dalam satu jam sehingga bisa diperkirakan lama pengisian pada palka kapal yang diisi batubara. Penggunaan *belt scale* akan digunakan sebagai referensi dari jumlah total batubara yang terisi di kapal sehingga sangat diperlukan karena kecepatan eksekusi data yang dapat ditampilkan secara *visual* dan *maximum error* tidak boleh lebih dari 1 % dari draft kapal secara manual. Pentingnya penggunaan *belt scale* pada *system conveyor* merupakan suatu kebijakan yang tidak bias diabaikan karena menyangkut efek finansial bagi perusahaan dan juga sebagai data keluarnya batubara dari pelabuhan/*port*. Selain itu Penggunaan *belt scale* juga dapat digunakan sebagai referensi kapal besar sebagai *customer*, hal itu dikarenakan kedua belah pihak selain menggunakan *manual draft* sebagai acuan awal, juga karena penggunaan *belt scale* sangat berperan aktif agar pengisian palka kapal lebih cepat dan menghindari *error* (kesalahan pengisian/*over fill in*) karena data bias diketahui lebih awal dan cepat. *Belt scale* memiliki komponen utama berupa:

- Load Cell* yang ditempatkan pada *weigh frame* (dudukan) dibawah *Belt Conveyor*. Material yang bergerak melewati titik poros dari konveyor diukur oleh satu atau lebih *load cell*.
- Speed Sensor* atau sensor kecepatan dalam *belt scale* selain berada pada *belt weigher* dipasang juga pada *tail*

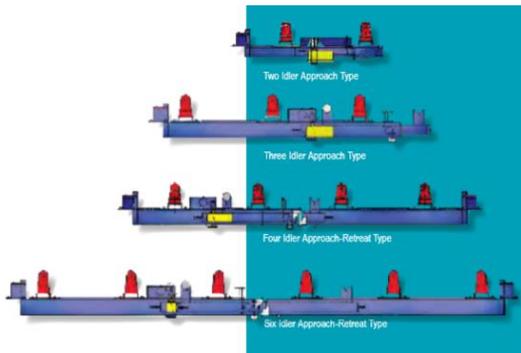
pulley dari konveyor dan menyediakan representasi dari pergerakan belt.

Dalam *handbook Belt scale* disebutkan *Belt scale* memiliki 6 elemen kunci yang memberikan akurasi dan dapat memperkecil kesalahan, diantaranya :



Gambar 2. Enam Elemen Kunci
Sumber :*Handbook belt scale*

1. Konfigurasi suspensi untuk menjamin kestabilan terhadap parameter *conveyor* yang ada. Menjamin faktor K_1 (*Conveyor Influences*) rendah. **Weighbridge Konfigurasi**, Ada dua konfigurasi jembatan timbang yaitu pendekatan biasa dan pendekatan mundur yang pemilihannya tergantung pada sejumlah faktor-faktor, diantaranya ruang yang tersedia, sabuk pemuatan, jarak idler, ketegangan sabuk, akurasi yang diperlukan dan frekuensi kalibrasi.



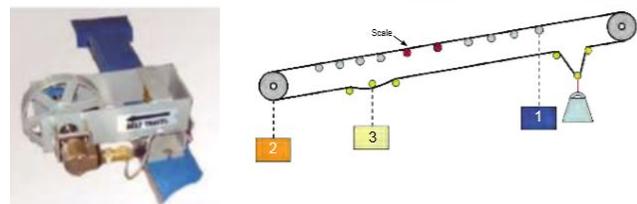
Gambar 2.18 Pendekatan *Type Retreat*
Sumber :*Handbook belt scale*

Pendekatan Jenis adalah Sebuah pendekatan jembatan timbang yang cocok untuk aplikasi yang membutuhkan akurasi 0,25% sampai 1% dari skala penuh. Ini tersedia dalam desain satu, dua dan tiga idler.

Pendekatan *Type Retreat* adalah Pendekatan mundur, dimana jembatan timbang dirancang terutama untuk aplikasi dengan akurasi tinggi dan memerlukan

sertifikasi untuk komersial berat dan akurasi serendah 0,1 % dengan empat dan enam desain *idler*.

2. Isolasi *lever* dan *Mass Counter balance* yang menyediakan Sel beban tinggi (*High Load Cell*), hal ini mengakibatkan sensitivitas dan stabilitas yang tinggi dalam jangka panjang.
3. Pengukuran *Belt speed* berlangsung di bawah *load carrying* helai *belt* menjamin kekebalan terhadap *error* peregangan sabuk, hal ini akan menjadikan faktor K_3 (*Speed*) yang rendah.
4. *Rotary pulse generator* memberikan konversi sinyal kecepatan mechanical ke listrik.
5. *Belt Speed Measurement*, Sebuah pertimbangan yang sangat penting dalam mencapai akurasi yang tinggi dengan kesalahan yang minimum dengan pengukuran kecepatan *belt conveyor*.



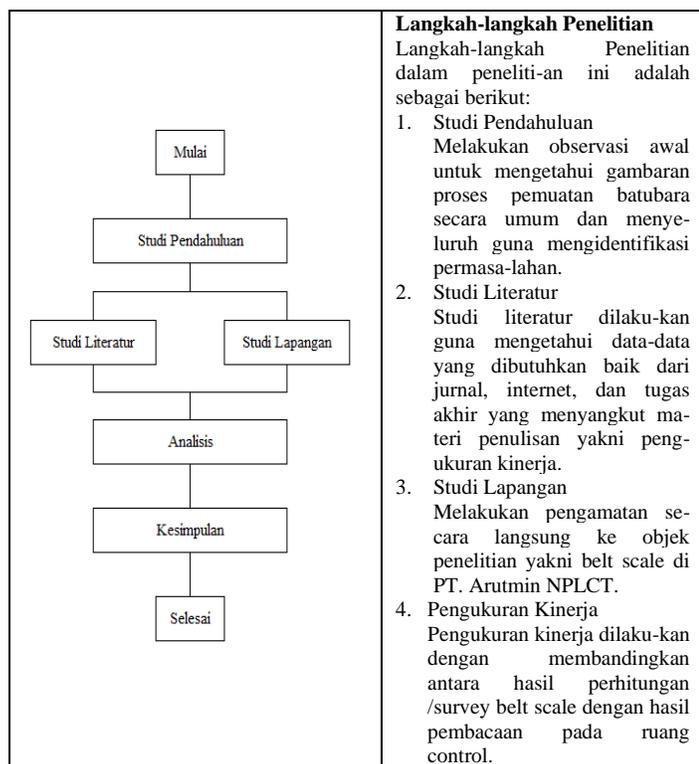
Gambar 3. *Belt Speed Measurement*
Sumber: *Handbook belt scale*

6. *Speed Transmitter* adalah pemancar beresolusi tinggi (*optical pulse generator*). Pemancar ini dilengkapi dengan segel khusus yang dirancang untuk kegiatan operasi di lingkungan yang sarat dengan debu abrasif seperti biji besi *taconite* atau batubara. Frekuensi pulsa berbanding lurus dengan kecepatan *belt conveyor* dan setiap detak merupakan selisih spesifik perjalanan *belt*.
7. *Test Weight* menggunakan *procedure* pengujian pabrik menggunakan teknik substitusi timbangan. Menjamin faktor K_2 (*Test Load*) rendah.

Tingkat ketepatan dan presisi belt scale sangat diperlukan, sehingga perlu dilakukan STUDI TENTANG KINERJA *BELT SCALE*, studi ini dilakukan di PT. ARUTMIN NPLCT yang merupakan salah satu perusahaan penghasil dan pengeksport batubara terbesar di Indonesia.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kinerja *belt scale* di PT. Arutmin NPLCT.

II. METODE PENELITIAN



Langkah-langkah Penelitian
Langkah-langkah Penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Studi Pendahuluan**
Melakukan observasi awal untuk mengetahui gambaran proses pemuatan batubara secara umum dan menyeluruh guna mengidentifikasi permasalahan.
2. **Studi Literatur**
Studi literatur dilakukan guna mengetahui data-data yang dibutuhkan baik dari jurnal, internet, dan tugas akhir yang menyangkut materi penulisan yakni pengukuran kinerja.
3. **Studi Lapangan**
Melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian yakni belt scale di PT. Arutmin NPLCT.
4. **Pengukuran Kinerja**
Pengukuran kinerja dilakukan dengan membandingkan antara hasil perhitungan /survey belt scale dengan hasil pembacaan pada ruang control.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan dan survey yang dilakukan didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1 Data Jumlah Kapal Terisi Yang Terbaca Pada Ruang Control dan data Hasil Perhitungan Manual.

NO	NAMA KAPAL	Jumlah Batubara Terisi	
		Pembacaan Ruang Control	Perhitungan / Survey
1	Dona	70,960	71,323
2	MV Paris	77,693	77,878
3	Angelic Grace	71,847	72,377
4	Alpha Afous	69,884	69,837
5	MV Coronis	73,319	71,961
6	Trans Pacific	80,413	73,004
7	Bulk Neptune	46,436	44,766
8	Geopark Venus	19,039	18,450
9	Pedhoulas Farmoi	77,431	77,872
10	Pacific Paradise	41,323	42,048
11	Hong Yuan	73,962	72,948
12	Andros	75,385	74,609
13	Anna Maria	57,122	55,194

14	Nord Fortune	75,708	74,368
15	Genco Pyrenees	58,708	57,803
16	Suoh Pacific	38,475	38,063
17	Stella Dawn	63,766	62,470
18	Golden Sakura	75,714	74,506
19	Harmony	61,885	60,552
20	Maple Island	45,005	43,648
21	Hai Xu	5,481	5,300
22	Pacific Venus	18,233	18,100
23	Mokpo Star	80,225	78,898
24	Shandong Hai Chang	72,994	72,193
25	Queen Asia	28,145	27,431
26	Sea Express	76,550	75,179
27	Lumoso Permai	45,918	45,041
28	Golden Eminence	78,627	75,753
29	Great Wisdom	73,066	72,659
30	Great Ocean	81,338	78,567
31	Franbo Prospect	10,311	10,250
32	Ji May	73,783	73,695
33	Bj Queen	9,856	9,750
34	Nord Destiny	77,935	79,078
35	Nord Destiny	79,501	78,982
36	Prinsesa Maganda	20,109	19,657
37	Nord Pluto	80,355	79,894
38	Ocean Melody	18,577	18,412
39	Key Future	76,791	76,999
40	Sanko Fortune	73,495	73,052
41	Lumoso Raya	50,757	50,310
42	Alexa	45,383	45,000
43	Lumoso Jaya	53,169	52,728
44	Lumoso Permai	45,210	45,156
	Jumlah	2,529,884	2,495,761

Dari tabel data di atas dapat terlihat bahwa simpangan/selisih rata-rata antara jumlah kapal terisi yang terbaca pada ruang control, dengan hasil perhitungan manual adalah :

$$\bar{X} = \frac{2,529,884 - 2,495,761}{44} \times 100\% = 0,034\%$$

IV. KESIMPULAN

1. *Belt scale* di PT. Arutmin NPLCT memiliki kinerja yang sangat baik, hal ini ditunjukkan melalui data kinerja pada tahun 2014 yang terdapat 44 kali penggunaan belt scale untuk pengisian batubara yang

2. jika dibandingkan dengan yang didapat secara konvensional (data survey) memiliki simpangan/selisih rata-rata 0,034%
3. Proses kalibrasi *belt scale* di PT. Arutmin NPLCT dilakukan sebelum pengoperasian belt scale, hal ini menghindari terjadinya masalah-masalah seperti terjadinya selisih jumlah batubara terisi. Proses kalibrasi dilakukan dengan 2 cara yaitu *Zero Calibration* dan *Span Calibration*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Frank S. Hyer, Trayer Scale belt Scale Handbook Theory and Application.
- [2] <http://ckit.org/secure/conveyor/troughed/anatomy.htm>
- [3] <http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/123681-R220829-erancangan%20sistem- Literatur.pdf>
- [4] <http://sisfo.itp.ac.id/bahanajar/bahanajar/ZurimanAnthony/Mesin%20Listrik%20AC/ Bab%20III.pdf>
- [5] <http://telkomit.blogspot.com/2010/05/pengetahuan-plc.html>
- [6] <http://www.conveyor-idler.com/conveyor-pulley/Conveyor-Pulley.html>
- [7] <http://www.grantag.com/content/IDLERS>
- [8] Kartolo, Perencanaan Belt Conveyor Dengan Kapasitas 30 Ton Perjam, Universitas Diponegoro. 1991.
- [9] PT PP (Persero) Tbk. Spesifikasi Sistem Belt Conveyor Pada Line Conveyor Dermaga VI Di Area Tuks PT. Krakatau Steel (Persero). 2013.