

PENGARUH BEBAN TERHADAP TEKANAN POMPA HIDROLIK PADA REACH STACKER SAAT PROSES LIFTING PETIKEMAS

Sulis Yulianto¹
Sulis.yulianto@yahoo.com
Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Jakarta

Soeleman²
Soeleman@yahoo.com
Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Jakarta

Ahmad Mulyana³
Ach.Mulyana@yahoo.com
Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Jakarta

ABSTRAK

Reach stacker adalah alat untuk memindahkan petikemas dari truck ke lapangan penumpukan atau sebaliknya. Reach stacker merupakan alat bongkar muat fleksibel yang dapat dipergunakan pada terminal pelabuhan kecil atau sedang berukuran 20 feet atau 40 feet dengan menggunakan sistem hidrolik. Dalam Penelitian ini dikaji berapa nilai tekanan pompa hidrolik yang diperlukan untuk mengangkat tiap berat petikemas saat proses lifting petikemas dilakukan. dimana hasil yang diperoleh pada saat proses lifting petikemas akan dibandingkan dengan nilai batas tekanan maksimum pompa hidrolik untuk mengetahui berapa beban maksimum yang dapat diterima oleh pompa hidrolik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perhitungan terhadap tekanan pompa hidrolik yang dihitung dari masing-masing berat petikemas, dimana diketahui bahwa maksimum massa petikemas yang dapat diangkat oleh pompa hidrolik reach stacker dalam sistem lifting petikemas adalah sebesar 17,36 ton. Hal ini disebabkan karena pada saat mengangkat petikemas dengan massa 17,36 ton dibutuhkan tekanan pompa hidrolik sebesar 840 bar dimana sesuai spesifikasi reach stacker bahwa maksimum tekanan dalam sistem lifting petikemas yang menggunakan 2 pompa hidrolik adalah sebesar 840 bar.

Kata Kunci : Reach stacker, pompa, hidrolik, petikemas, tekanan

1. Pendahuluan

Pada proses *lifting* petikemas salah satu komponen yang berperan penting dalam sistem kerja hidrolik *reach stacker* adalah pompa hidrolik. Agar proses *lifting* petikemas dapat berjalan dengan aman maka perlu diketahui berapa beban maksimum yang dapat diterima oleh pompa hidrolik sehingga dapat dihasilkan tekanan aktual (kerja) yang sesuai. Dalam pelaksanaan kegiatan penumpukan petikemas di lapangan dengan menggunakan *reach stacker* terdapat

batasan beban maksimum yang dapat diangkat oleh pesawat pengangkat. Batasan beban maksimum tersebut harus diperhatikan oleh operator

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan disini adalah metode perhitungan pada sistem pompa hidrolik *reach stacker* saat proses *lifting* petikemas, serta hipotesa awal pelaksanaan pemindahan petikemas dengan menggunakan *reach stacker* dimana terdapat beban dinamis yang terjadi karena

pergerakan *reach stacker*, Perhitungan dalam pembahasan difokuskan pada besarnya tekanan yang diperlukan dan gaya pembebanan yang diterima oleh pompa hidrolis.

3. Hasil dan Pembahasan

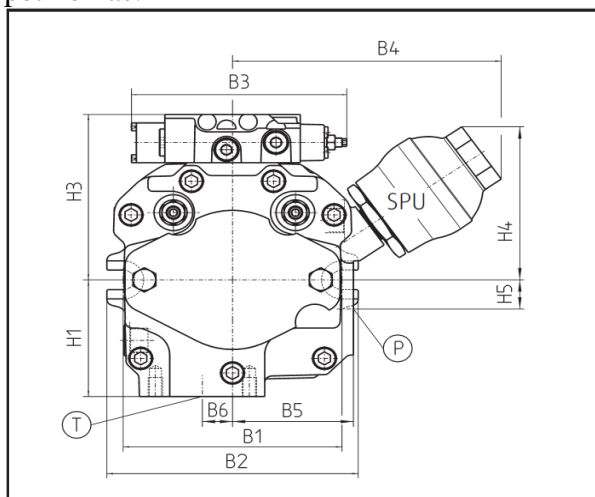
Data Pompa Hidrolis *Reach Stacker*

Reach Stacker menggunakan dua pompa hidrolis dalam proses lifting sebuah petikemas. Pompa hidrolis memberikan daya tekan melalui fluida cairnya (oli) untuk menggerakkan boom *reach stacker* bergerak naik atau turun sehingga petikemas dapat dipindahkan sesuai dengan posisi yang diinginkan.

Tabel 1. Data Spesifikasi Sebuah Pompa Hidrolis *Reach Stacker*

No	Uraian	Satuan	Nilai
1	Kecepatan Operasi Max	Putaran/Menit	2300
2	Aliran Oli Maksimum	Liter/Menit	241,5
3	Tekanan Operasi Pompa Maksimum	Bar	420
4	Tekanan Pompa saat Standby	Bar	35
5	Berat Pompa	Kg	50

Berikut ini adalah data gambar dan dimensi pompa hidrolis pada *reach stacker* yang dipakai untuk proses lifting petikemas:



Gambar 1 Pompa Hidrolis *Reach Stacker* (tampak samping)

Tabel 2 Data Dimensi Pompa Hidrolis

No	Simbol	Satuan	Nilai
1	B1	mm	181
2	B2	mm	208
3	B3	mm	176
4	B4	mm	222
5	B5	mm	100
6	B6	mm	25
7	H1	mm	104
8	H3	mm	148
9	H4	mm	137
10	H5	mm	26
11	P	mm	25,4
12	T	mm	50,8

Reach Stacker

Keterangan:

- Simbol P merupakan diameter output oli pompa hidrolis
- Simbol T merupakan diameter input oli pompa hidrolis

Menghitung Luas Penampang Output Pompa

Diketahui bahwa diameter saluran output pompa hidrolis adalah sebesar 25,4 mm atau jari-jari saluran output pompa hidrolis sebesar 12,7 mm. Untuk menghitung luas penampang output oli pada pompa hidrolis *reach stacker* menggunakan rumus luas lingkaran sebagai berikut: $A = \pi \times r \times r$. Proses *lifting* petikemas pada *reach stacker* menggunakan 2 pompa hidrolis dalam pelaksanaannya, oleh karena itu jari-jari saluran output tiap pompa hidrolis sebesar 12,7 mm perlu dikalikan 2 menjadi sebesar 25,4 mm.

Sehingga didapat perhitungan sebagai berikut:

$$A = \pi \times r \times r$$

$$A = 3,14 \times 25,4 \text{ mm} \times 25,4 \text{ mm}$$

$$A = 2025,80 \text{ mm}^2 = 0.002025802 \text{ m}^2$$

Menghitung Tekanan Pompa Hidrolik

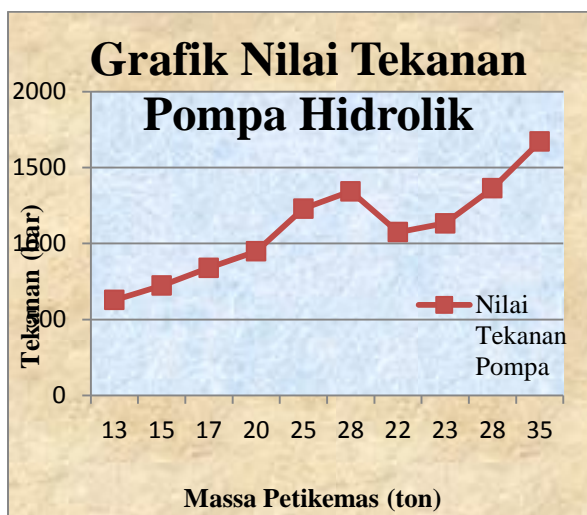
Setelah diketahui nilai luas penampang untuk 2 pompa hidrolik pada *reach stacker* maka dapat dihitung berapa tekanan yang perlu diberikan oleh pompa hidrolik untuk setiap berat petikemas yang akan diangkat. Dengan menggunakan rumus tekanan pascal sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dengan menggunakan rumus tekanan pascal tersebut maka dapat diketahui nilai tekanan pompa hidrolik yang diperlukan untuk setiap berat petikemas yang akan diangkat sebagai berikut:

Tabel 4 Nilai Tekanan Pompa Hidrolik

No	m (Kg)	F (N)	A (m ²)	P (N/m ²)	P (BaR)
1	12,972	127,126	0,002025802	62,753,208	628
2	14,940	146,412	0,002025802	72,273,584	723
3	17,360	170,128	0,002025802	83,980,550	840
4	19,619	192,266	0,002025802	94,908,664	949
5	25,419	249,106	0,002025802	122,966,682	1,230
6	27,774	272,185	0,002025802	134,359,205	1,344
7	22,212	217,678	0,002025802	107,452,533	1,075
8	23,419	229,506	0,002025802	113,291,504	1,133
9	28,193	276,291	0,002025802	136,386,155	1,364
10	34,542	338,512	0,002025802	167,100,009	1,671



Gambar 2 Grafik Nilai Tekanan Pompa Hidrolik

Menentukan Massa Angkat Maksimal Pompa

Berdasarkan nilai tekanan pompa hidrolik yang dihitung dari masing-masing berat

petikemas maka dapat diketahui bahwa massa maksimum petikemas yang dapat diangkat oleh pompa hidrolik pada *reach stacker* adalah sebesar 17,36 ton. Hal ini disebabkan karena pada saat mengangkat petikemas dengan massa 17,36 ton dibutuhkan tekanan pompa hidrolik sebesar 840 bar dimana sesuai spesifikasi *reach stacker* bahwa maksimum tekanan dalam sistem lifting petikemas yang menggunakan 2 pompa hidrolik adalah sebesar 840 bar.

Tabel 5 Nilai Massa Maksimum Petikemas

No	m (Kg)	F (N)	A (m ²)	P (N/m ²)	P (BaR)	P maks (Bar)
1	12,972	127,126	0,002025802	62,753,208	628	840
2	14,940	146,412	0,002025802	72,273,584	723	840
3	17,360	170,128	0,002025802	83,980,550	840	840
4	19,619	192,266	0,002025802	94,908,664	949	840
5	25,419	249,106	0,002025802	122,966,682	1,230	840
6	27,774	272,185	0,002025802	134,359,205	1,344	840
7	22,212	217,678	0,002025802	107,452,533	1,075	840
8	23,419	229,506	0,002025802	113,291,504	1,133	840
9	28,193	276,291	0,002025802	136,386,155	1,364	840
10	34,542	338,512	0,002025802	167,100,009	1,671	840

4.1 Kesimpulan

- o hasil pengujian berat petikemas terendah yang diangkat sebesar 12,97 ton membutuhkan tekanan hidrolik pompa senilai 628 bar dan berat petikemas tertinggi yang diangkat sebesar 34,54 ton membutuhkan tekanan hidrolik pompa senilai 1.671 bar.
- o Berdasarkan perhitungan terhadap tekanan pompa hidrolik yang dihitung dari masing-masing berat petikemas, maka diketahui bahwa maksimum massa petikemas yang dapat diangkat oleh pompa hidrolik *reach stacker* dalam sistem *lifting* petikemas adalah sebesar 17,36 ton. Hal ini disebabkan karena pada saat mengangkat petikemas dengan massa 17,36 ton dibutuhkan tekanan pompa hidrolik sebesar 840 bar dimana sesuai spesifikasi *reach stacker* bahwa maksimum tekanan dalam sistem *lifting* petikemas yang menggunakan 2 pompa hidrolik adalah sebesar 840 bar.

4.2 Saran

- Untuk menjaga umur pakai pompa hidrolik pada *reach stacker* maka disarankan *reach stacker* tidak terlalu sering mengangkat petikemas dengan massa melebihi 17,36 ton. Hal ini bertujuan agar pompa tidak terlalu sering bekerja diatas batas tekanan maksimumnya.
- Hasil perhitungan yang dilakukan belum memperhitungkan kerugian-kerugian akibat gesekan mekanis pada komponen sistem hidrolik. Oleh sebab itu kedepannya dapat dilakukan perhitungan dengan memperhitungkan kerugian-kerugian akibat gesekan mekanis pada komponen sistem hidrolik.

Perawatan. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

7. Nurizati. 2011. *Rangkuman Fisika SMA*. Jakarta: Gagas Media.
8. Roni Hamdani Bako. 2009. Analisis Teoritis Kapasitas Angkat Terhadap Keseimbangan Peralatan Pengangkat Reachstacker Pada Berbagai Kombinasi Sudut Dan Panjang Lengan Pengangkat. Skripsi. Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
9. Sularso dan Tahara Haruo. 1983. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: PT.Pradnya Paramita.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hadi Kuntoro. 2010. Perhitungan Beban Silinder Hidraulik Pada Forklift Type FD 30-14 di PT.Tractors. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
2. <http://www.agussuwasono.com/e-book/e-book-umum/65-wallpaper.html?showall=1>. (diakses tanggal 16 April 2013)
3. http://www.energyefficiencyasia.org/docs/ee_modules/indo/Chapter%20-%20Pumps%20and%20pumping%20systems%20%28Bahasa%20Indonesia%29.pdf. (diakses tanggal 18 April 2013)
4. <http://www.mymachining.blogspot.com/2012/04/pengetahuan-dasar-hidrolik.html>. (diakses tanggal 21 April 2013)
5. <http://www.software-comput.blogspot.com/2013/04/makalah-kliping-sistem-pompa-hidrolik.html>. (diakses tanggal 23 April 2013)
6. Lasse, D.A. 2012. *Manajemen Peralatan Aspek Operasional dan*