

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJA DENGAN METODE WORK SAMPLING PADA FILLING SHED I PRODUK PREMIUM PT.PERTAMINA TBBM SEMARANG GROUP

Myana Rino Andhana, Heru Prastawa*)

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

ABSTRAK

PT Pertamina adalah perusahaan BUMN yang bergerak dalam produksi hasil dari minyak bumi terbesar di Indonesia. Berdasarkan laporan produksi PT. Pertamina setiap tahunnya perusahaan ini memproduksi 337.000 Barel/Hari, sehingga dalam hal tersebut dibutuhkan tenaga kerja yang harus mencukupi dalam mengejar target produksi setiap harinya. Saat ini PT. Pertamina telah memiliki jumlah karyawan yaitu sebesar 12 Ribu jiwa sehingga dengan jumlah karyawan sebesar itu diharapkan output produksi dari PT. Pertamina selalu mencapai target dan terjaga produktivitasnya. Dalam hal ini, produktivitas adalah salah faktor utama dalam perusahaan dimana produktivitas nantinya akan berpengaruh kepada dari output produksi. Jika produktivitas meningkat maka output dari produksipun juga akan meningkat begitu pula sebaliknya. PT. Pertamina TBBM Semarang Group adalah bagian dari PT.Pertamina yang berlokasi di semarang dan berfungsi sebagai penyalur BBM di sebagian utara Jawa sehingga produktivitas adalah menjadi hal terpenting dalam setiap aktivitasnya. Penelitian ini bertujuan dalam menganalisis seberapa besar produktivitas dari filling Shed I produk premium PT. Pertamina TBBM Semarang Group. Hal tersebut digunakan dengan melakukan analisis melalui metode work sampling, fishbone diagram, dan diagram pareto. Dari ketiga metode tersebut akan didapatkan seberapa besar produktivitas pada perusahaan dan nantinya akan muncul penyebab dari aktivitas tidak produktif yang ada.

Kata Kunci: *Work Sampling, Produktivitas Kerja, Diagram Pareto, Fishbone Diagram*

ABSTRACT

[Analysis of Worker Productivity with work sampling method on Filling Shed I Premium Product PT. Pertamina TBBM Semarang Group]. PT Pertamina is a state-owned company engaged in the production of the petroleum products in Indonesia. Based on production report of PT. Pertamina every year the company produces 337,000 barrels / day, so in that case it takes labor must be sufficient in the pursuit of production targets every day. Currently PT. Pertamina already has the number of employees that is equal to 12 thousands, so with the number of employees of that expected production output from PT. Pertamina always reach the target and maintained its productivity. In this case, productivity is one of the main factors in the company where productivity will affect the output of production. The increases of productivity makes output of production will also increase. PT. Pertamina TBBM Semarang Group is part of PT.Pertamina located in Semarang and serves as a distributor of fuel in northern part of Java so that productivity is the most important thing in every activity. This study aims to analyze how big the productivity of filling Shed I premium product PT. Pertamina TBBM Semarang Group. This is used by performing analysts through work sampling methods, fishbone diagrams, and pareto diagrams. Of the three methods will be obtained how big productivity in the company and later will emerge the cause of unproductive activity available.

Kata Kunci: *Work Sampling, Work Productivity, Pareto Diagram, Fishbone Diagram*

*) Penulis Penanggung Jawab

1. PENDAHULUAN

PT Pertamina merupakan salah satu perusahaan penghasil minyak bumi terbesar di Indonesia dimana pada salah satu terminal yang terletak di Semarang mempunyai tugas hanya menimbun bahan bakar minyak lalu didistribusikan. Setiap hari truk keluar masuk kedalam terminal tersebut untuk mendistribusikan bahan bakar minyak ke SPBU maupun Industri. Terminal tersebut setiap harinya menimbun bahan bakar minyak berupa Pertamina, Premium, Peralite, Solar, Biosolar, dan Pertamina Dex. Dimana didalamnya dibedakan menjadi dua *filling shed* dan dimasing masing *filling shed* terdapat stasiun pengisian dari masing-masing produk. Pada stasiun tersebut rata-rata setiap harinya mengisi bahan bakar minyak kedalam truk tangki sebanyak 1000 kiloliter yang kemudian akan didistribusikan ke lebih dari 30 SPBU serta Industri dimana terminal tersebut bekerja 24 jam.

Tenaga kerja adalah hal utama yang harus diperhatikan oleh perusahaan dimana hal tersebut akan berpengaruh terhadap semua bagian perusahaan (Barnes, 1980). Tidak bisa dipungkiri dengan jam kerja 24 jam terdapat beberapa permasalahan dimana akan terjadi antrian dikarenakan truk tangki yang mengantri di *filling shed* produk premium. Perusahaan harus dapat memperhitungkan antrian yang terjadi pada *filling shed* produk premium dimana hal tersebut nantinya akan mempengaruhi jadwal tiba truk tangki di SPBU maupun industri yang terkait.

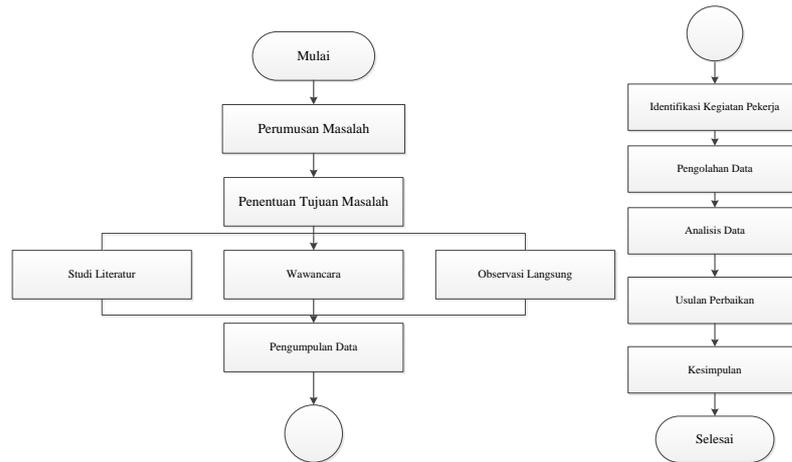
Produktivitas adalah hal terpenting yang harus dilakukan oleh operator *filling* pada *filling shed*. Dengan produktivitas yang tinggi akan mengurangi waktu standar yang terjadi dalam satu kali pengisian truk tangki. Waktu standar akan menjadi salah satu hal terpenting dimana hal tersebut akan mempengaruhi seberapa panjang antrian yang terjadi didalam *filling shed*. Jika produktivitas tinggi maka waktu standar dapat dikurangi (muchdarsyah, 2003).

Salah satu cara meningkatkan produktivitas kerja adalah dengan menggunakan metode pengukuran kerja (Dalela, 2002). Metode ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan kerja dari seorang operator dengan memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan kerja dari seorang operator, sehingga operator dapat bekerja dalam keadaan

normal. Work sampling adalah salah satu metode dalam pengukuran kerja yang digunakan dalam menganalisis produktivitas kerja dari operator. Metode pengukuran kerja tersebut akan memberikan kemudahan bagi PT Pertamina dalam mengetahui waktu standar yang diperlukan oleh operator pada *filling shed* produk premium (sualaksana, 1979).

2. BAHAN DAN METODE

- Waktu Penelitian
Penelitian dilakukan mulai tanggal 26 Januari 2017- 4 Februari 2017. Jam kerja yang ditentukan yaitu Senin sampai Jumat mulai dari jam 07.00-16.00 WIB, dengan jam istirahat 12.00-13.00 WIB. Jika pada hari jumat dimulai dari jam 07.00- 16.00 WIB, dengan jam istirahat 11.30-13.00 WIB.
- Tempat Penelitian
Tempat dari penelitian yang dilakukan adalah di Filling Shed premium PT. Pertamina TBBM Semarang Group yang terletak di Jl. Pengapon nomor 14, Semarang.
- Pengumpulan Data
Pengumpulan data dibantu oleh pihak *maintenance and services* dan pihak distribusi dengan mengambil pengambilan data dari *filling shed* premium pada tahun 2017 PT. Pertamina TBBM Semarang Group
- Pengolahan Data
Pengumpulan data dibantu oleh pihak *maintenance and services* dan pihak distribusi dengan mengambil pengambilan data dari *filling shed* premium pada tahun 2017 PT. Pertamina TBBM Semarang Group
- Pengolahan Data
Pengolahan Data dilakukan dengan mengamati operator dengan menggunakan metode *work sampling*, dimana operator akan diamati kegiatannya apakah produktif atau non produktif. Dari penelitian tersebut dilakukan analisa mengenai tingkat produktivitas operator.



Gambar 1 Flowchart Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

➤ Perhitungan Produktivitas Operator

Sebelum pengujian keseragaman dan kecukupan data, maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan presentase produktivitas operator. Perhitungan produktivitas operator dilakukan untuk mengetahui presentase produktivitas operator (Riva, 2015). Sehingga diketahui rata-rata presentase produktivitas operator. Dari perhitungan produktivitas ini juga diketahui seberapa besar presentase aktivitas tidak bekerja (*idle*). berikut adalah perhitungan presentase produktivitas dari operator selama 5 hari:

Tabel 1 hasil rekapitulasi hasil uji produktivitas operator selama 5 hari

Hari	Aktivitas operator		Jumlah	Rasio	Presentase
	Produktif	Tidak Produktif			
1	85	15	100	0,85	85%
2	85	15	100	0,85	85%
3	80	20	100	0,80	80%
4	77	23	100	0,77	77%
5	78	22	100	0,78	78%
Tot al	405	95	500	0,81	81%

Berikut adalah grafik produktivitas operator selama 5 hari:



Gambar 2 grafik produktivitas operator selama 5 hari

Pada grafik dapat diketahui jika pada hari pertama dan kedua produktivitas operator berada pada posisi paling atas yaitu 85%. Terjadi penurunan pada hari ketiga dan keempat yaitu sebesar 80% untuk hari ketiga dan 77% pada hari keempat. Pada hari kelima terdapat kenaikan produktivitas menjadi 78%. Hal tersebut harus menjadi perhatian perusahaan dimana produktivitas operator tidak stabil atau dapat dikatakan naik dan turun. Berikut adalah hasil rekapitulasi hasil uji produktivitas operator selama 5 hari:

➤ Uji keseragaman Data

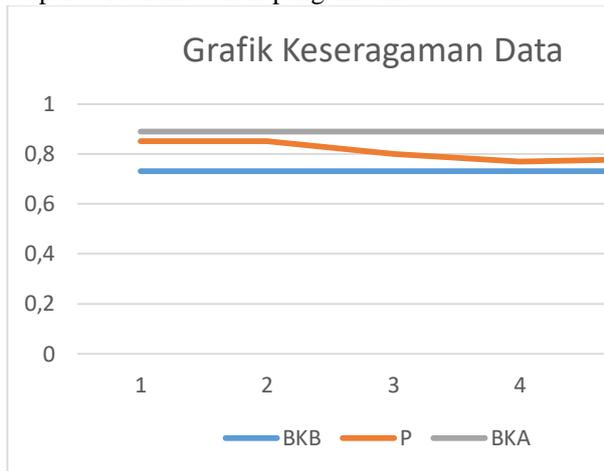
Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan telah seragam atukah belum. Keseragaman data ditandai dengan tidak adanya data yang *out of control*. Uji keseragaman data dilakukan pada tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat ketelitian yang menunjukkan penyimpangan maksimal dari hasil pengukuran sebesar 5%. Dan tingkat kepercayaan peneliti terhadap hasil pengukuran sebesar 95%. Berikut adalah perhitungan dari uji keseragaman data pada filling produk premium:

➤ Batas Kontrol Atas

$$\begin{aligned}
 BKA &= \bar{p} + 2 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (1) \\
 &= 0,81 + 2 \sqrt{\frac{0,81(1-0,81)}{100}} \\
 &= 0,81 + 2(0,0392) \\
 &= 0,81 + 0,0784 \\
 &= 0,8884
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BKB &= \bar{P} - 2 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (2) \\
 &= 0,81 - 2 \sqrt{\frac{0,81(1-0,81)}{100}} \\
 &= 0,81 - 2(0,0392) \\
 &= 0,81 - 0,0784 \\
 &= 0,7316
 \end{aligned}$$

Berikut adalah grafik keseragaman data dari operator selama 5 hari pengamatan:



Gambar 3 Grafik Keseragaman Data Operator Selama 5 Hari

➤ Uji kecukupan Data

Didalam sampling kerja ada dua faktor yang mempengaruhi yaitu tingkat ketelitian dan tingkat kepercayaan dari hasil pengamatan.

$$\begin{aligned}
 S &= \left[\frac{K \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{N}}}{P} \right] \quad (4) \\
 &= \left[\frac{2 \sqrt{\frac{0,81(1-0,81)}{500}}}{0,81} \right] \\
 &= \frac{0,035}{0,81} \\
 &= 0,043
 \end{aligned}$$

Karena nilai $S = \pm 4,3\%$ maka dapat diketahui jika $4,3\%$ nilainya lebih kecil daripada 5% (derajat ketelitian yang dikehendaki) maka dalam 500 kali pengamatan acak yang telah dilakukan, maka penelitian memenuhi syarat ketelitian yang ditetapkan

➤ Perhitungan Waktu Standar

Perhitungan waktu standar dilakukan untuk mengetahui seberapa besar waktu yang dibutuhkan operator dalam melakukan proses filling produk premium. Dengan demikian waktu standar yang dihasilkan dalam penelitian ini akan digunakan sebagai acuan dalam

Uji kecukupan data dilakukan pada tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian yang dikehendaki 5%. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan telah mencukupi atau belum. Dimana jika $N' \leq N$ maka data telah mencukupi dan pengamatan harus dilanjutkan hingga data mencukupi. Karena data yang dikumpulkan telah seragam, selanjutnya dilakukan uji kecukupan data sebagai berikut:

$$\bar{P} = \frac{85 + 85 + 80 + 77 + 78}{500} = 0,81$$

$$\begin{aligned}
 N' &= \frac{K^2(1-P)}{S^2 \bar{P}} \quad (3) \\
 &= \frac{(2)^2(1-0,81)}{(0,05)^2 0,81} \\
 &= 375,30 \approx 376
 \end{aligned}$$

Karena $N' \leq N$ ($376 \leq 500$) maka dapat disimpulkan data telah mencukupi

➤ Pethitungan Tingkat Ketelitian

Setelah penelitian dilakukan secara lengkap, suatu perhitungan akan dilakukan dalam menentukan apakah hasil pengamatan yang didapatkan bisa dikategorikan cukup teliti. Perhitungan dilakukan dengan tingkat keyakinan 95% dan derajat ketelitian 5% sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut:

penentuan waktu filling dalam satu kali pengisian truk. Berikut adalah perhitungan waktu standar dalam filling truk BBM:

➤ Waktu Standar

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(3 \times 24 \times 60)(0,81)(1 + 0,02)}{291} \times \frac{100\%}{100 - 26} \quad (5) \\
 &= \frac{(4320)(0,81)(1,02)}{291} \times \frac{100\%}{74} \\
 &= 12,265 \times 1,351 \\
 &= 16,574 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan waktu standar dapat diketahui waktu standar yang harusnya terjadi ketika pengisian premium kedalam truk tangki adalah 16,574 menit atau dengan kata lain waktu standar yang harusnya dilakukan dalam pengisian truk tangki adalah 16 menit 34 detik dalam sekali pengisian produk premium.

➤ **Aktivitas Non Produktif**

Tabel 2 Frekuensi Faktor Non-produktif

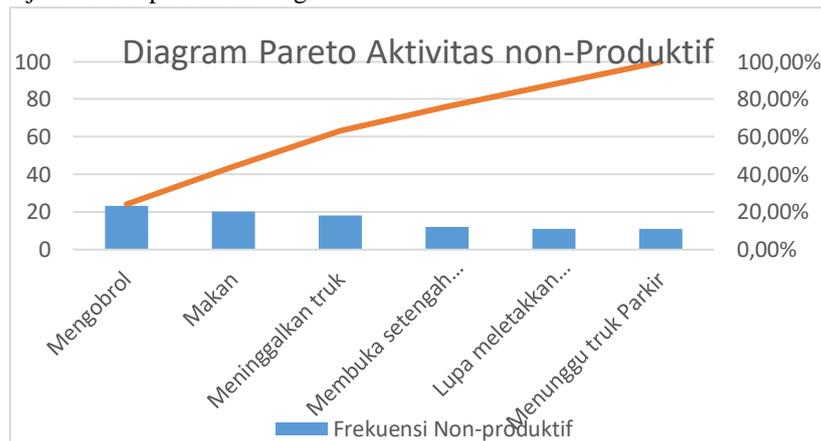
Jenis non-produktif	Frekuensi					F	%
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5		
Mengobrol	5	3	5	6	4	23	24,00%
Makan	3	2	5	4	6	20	20,00%
Meninggalkan truk	2	5	3	3	5	18	19,00%
Kesalahan penggunaan <i>bottom loader</i>	2	1	3	2	4	12	13,00%
Lupa meletakkan <i>Hydrant</i> Kedepan truk	2	1	2	4	2	11	12,00%
Menunggu truk Parkir	1	3	2	4	1	11	12,00%
Total	15	15	20	23	22	95	100%

Dari tabel tersebut dapat diketahui jika mengobrol adalah jenis non-produktif yang paling sering terjadi disusul dengan yang kedua adalah makan dimana hal tersebut harus menjadi perhatian perusahaan dalam memberikan arahan kepada pekerja. Pada aktivitas non-produktif tersebut ditemukan aktivitas yang fatal dilakukan operator yaitu seperti meninggalkan truk, membuka setengah *bottom loader*, dan lupa meletakkan *hydrant* kedepan truk hal tersebut harus menjadi fokus perusahaan agar

mengatasi hal tersebut. Dikarenakan jika dilakukan secara terus menerus maka akan memberikan peluang kepada kecelakaan kerja.

➤ **Diagram Pareto**

Diagram pareto menunjukkan jenis kegiatan non produktif yang paling sering dilakukan oleh operator selama jam kerja (Purnomo, 2004). Berikut adalah diagram pareto dari kegiatan non-produktif pekerja:



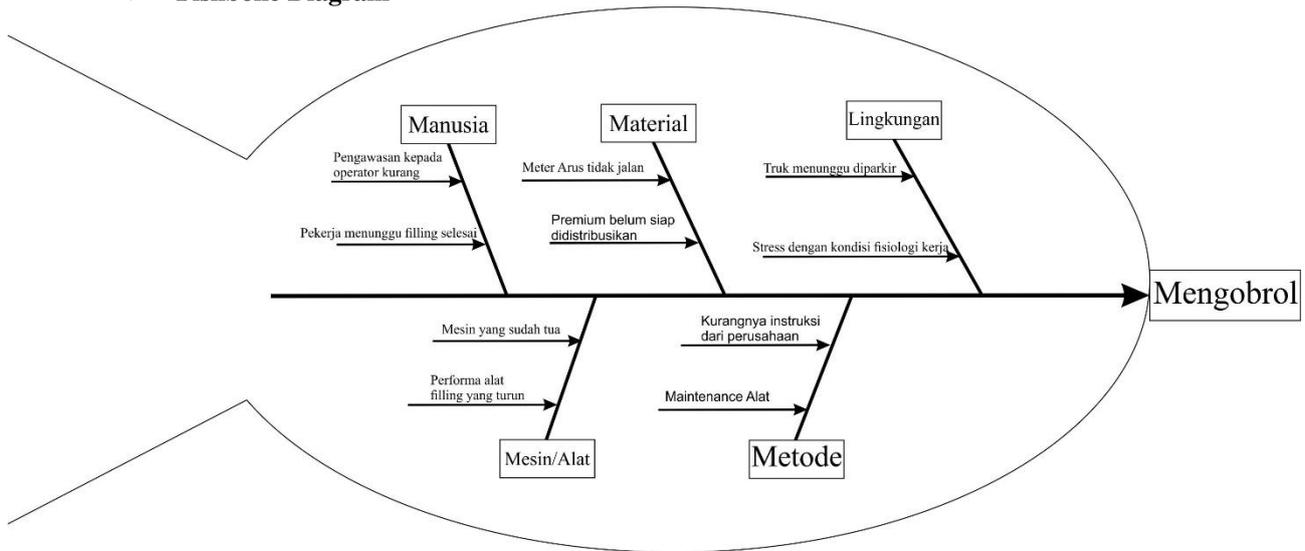
Gambar 4 Diagram Pareto Penyebab Aktivitas Non-produktif

Analisa:

Diagram Pareto ini dilakukan berdasarkan observasi peneliti dan diskusi bersama bagian *maintenance and services* dimana terdiri atas penyebab aktivitas non-produktif mulai dari urutan terbesar hingga terkecil dengan frekuensi yang ditunjukkan pada diagram batang. Aktivitas non-produktif terbesar diakibatkan oleh kegiatan “mengobrol” dengan frekuensi 23 dari 500 data, maka persentasenya sebesar 24%.

Menurut aturan dalam diagram pareto yaitu aturan 80:20, menunjukkan 80% aktivitas non-produktif keseluruhan diakibatkan oleh 20% penyebab utama, yaitu mengobrol (Amrina, 2015). Oleh karena itu, faktor “mengobrol” tersebut harus diidentifikasi lebih dalam, salah satunya dengan menggunakan *tools* yaitu *Fishbone Diagram* atau diagram sebab akibat.

➤ Fishbone Diagram



Gambar 5 Diagram Fishbone

Dari hasil Diagram Pareto, maka didapatkan penyebab aktivitas non-produktif paling besar adalah kegiatan “mengobrol”. Menurut aturan diagram pareto 80:20, menunjukkan 80% aktivitas non-produktif terjadi karena 20% kegiatan mengobrol. Untuk mengidentifikasi masalah mengobrol tersebut, maka digunakan diagram *fishbone* atau diagram sebab akibat (Petreanu, 2013).

Analisa:

Diagram fishbone dikerjakan oleh peneliti dengan diskusi bersama karyawan dari departemen *maintenance and services*. Dari diagram *fishbone* diatas, maka dicari penyebab “mengobrol” berdasarkan 5 faktor utama, yaitu Manusia, Mesin, material, Metode, dan Lingkungan. Setelah dilakukan *brainstorming* dengan para operator dan supervisor maka didapatkan penyebab paling dominan adalah dari segi manusia. Permasalahan yan terjadi dikarenakan kurangnya pengawasan dari supervisor dan lamanya menunggu proses filling dari produk premium.

Faktor penyebab masalah mengobrol juga berasal dari segi lingkungan dimana truk yang datang seringkali tidak terparkir langsung dengan sempurna. Perlu adanya koordinasi antara operator dengan supir truk.

Dari segi material, penyebab yang timbul dikarenakan meter arus sering kali tidak jalan sehingga operator harus sering bolak balik ke bagian meter arus lalu kembali ke truknya. Atau juga diakibatkan premium yang belum siap didistribusikan atau dimasukkan kedalam truk

dikarenakan adanya aktivitas maintenance yang terjadi diarea filling.

Sedangkan dari segi mesin atau alat, mesin dari operasi filling tersebut bisa dikatakan sudah tua sehingga keakuratannya menurun serta terjadinya kesalah pahaman antara manusia dan mesin seperti contohnya ketika operator menempelkan pin button harusnya premium sudah mengalir dan masuk kedalam truk namun pada kenyataannya premium belum mengalir kedalam truk. Performa alat juga menjadikan waktu dalam menunggu proses filling akan semakin lama sehingga hal tersebut akan mengakibatkan peluang terjadinya kegiatan mengobrol dalam aktivitas filling tersebut.

Faktor terakhir penyebab “mengobrol” adalah metode dimana pada filling tersebut terjadi kurangnya instruksi dari perusahaan dalam menghimbau perusahaannya terkait dengan masalah “mengobrol”. Metode penjadwalan dari aktivitas maintenance juga kurang tepat dikarenakan terjadi pada saat filling shed sedang dipadati truk untuk mengisi akhirnya pekerja harus menunggu hingga maintenance selesai dan hal tersebut memberikan peluang pekerja untuk mengobrol.

4. KESIMPULAN

Dari uraian perhitungan produktivitas pekerja, sebenarnya dapat dikatakan produktivitas operator filling produk premium dapat dikatakan cukup tinggi yaitu 81%. Namun alangkah baiknya jika perusahaan terus meningkatkan produktivitas operator hingga menyentuh angka 90% keatas demi

terciptanya produktivitas yang tinggi. Dengan 81% angka produktivitas tadi dapat dikatakan jika presentase menganggur tidak melebihi sepertiga waktu kerjadalam satu hari. Selain itu, faktor beban kerja yang berat juga menjadi bahan pertimbangan penentuan produktivitas pekerja. Beban kerja yang dialami oleh operator filling produk premium dapat dikatakan sangatlah besar, namun tetap menghasilkan produktivitas diatas 70%. Bahkan faktor kelonggaran dalam bekerja harus lebih diperhatikan mengingat beban kerja yang berat apabila dibiarkan tanpa ada perbaikan metode bisa menimbulkan cedera yang serius bagi operator.

Faktor non-produktif tetap menjadi hal yang tidak diinginkan perusahaan, karena merupakan suatu pemborosan waktu. Sehingga ada beberapa usulan perbaikan dalam memperbaiki produktivitas kerja dengan meminimasi kegiatan tersebut. Perusahaan dapat mengambil langkah-langkah berikut:

1. Faktor non-produktif terbesar adalah karena mengobrol. Penyebab paling sering adalah dikarenakan truk yang sedang kesulitan parkir untuk mendapatkan posisi yang tepat untuk filling. Hal tersebut didukung juga dengan waktu menunggu filling yang lama sehingga memberikan celah bagi operator untuk mengobrol. Oleh karena itu supervisor dilapangan mempertegas para supir truk agar tidak melakukan hal tersebut dikarenakan hal tersebut mengakibatkan operator akan kurang fokus terhadap pekerjaannya.
2. Hal selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah bahwa operator meninggalkan truk saat pengisian BBM kedalam truk tangki sehingga hal tersebut akan menghambat antrian dari truk tadi. Hal yang lebih parah terjadi adalah operator meninggalkan truk untuk makan. Dengan kasus tersebut perusahaan dapat memberikan pengarahan atau pelatihan manajemen sehingga operator yang mengisi truk tangki dapat dipastikan sudah makan diluar area kerjanya.
3. Kasus selanjutnya adalah mengenai kesalahan penggunaan bottom loader.

Bottom loader yang digunakan dengan tidak benar akan mengakibatkan pengisian truk tangki menjadi lambat dan otomatis akan menahan antrian truk yang ada dibelakangnya. Efek lain lagi adalah dapat merusak peralatan dari proses filling tersebut. Perusahaan harus memperketat peraturan dari pengisian truk tangki tersebut dengan memberikan wawasan tentang dampak buruk dari kesalahan penggunaan bottom loader. Saran lain adalah penjaga filling shed harus melakukan sampling terhadap operator pengisian BBM. Sehingga nantinya operator akan terawasi dengan baik untuk menghindari hal tersebut.

4. Hal yang paling parah terjadi namun frekuensinya sedikit adalah ketika operator lupa meletakkan *hydrant* kedepan truk. Hal tersebut akan menyulitkan orang disekitarnya apabila tiba-tiba terjadi kebakaran pada proses filling produk premium dikarenakan orang disekitar harus melepas dulu *hydrant* dari tempat menempelnya ditruk. *Hydrant* sejatinya diletakkan didepan truk agar cepat atau mudah digunakan saat terjadi kebakaran. Sarannya adalah perusahaan harus melakukan pelatihan tentang dampak buruk dari perilaku kerja yang ceroboh serta membawa petaka. Untuk operator baru harus diberikan pelatihan tentang keselamatan kerja. Perusahaan dapat membuat rambu rambu mengenai penempatan *hydrant* didepan truk sehingga operator nantinya akan selalu ingat dengan sikap kerjanya.
5. Memberikan arahan kepada penjaga *filling shed* untuk senantiasa mengawasi operator yang mengisikan BBM kedalam truk hal tersebut dalam upaya menghindari kegiatan non produktif serta kelalalian dari operator yang melenceng dari prosedur *filling* BBM yang perusahaan terapkan. Penjaga *filling shed* baiknya mengawasi secara sampling dengan sering berjalan di daerah pengisian

DAFTAR PUSTAKA

- Amrina, E., & Fajrah, N. et. Al. (2015). *Analisis Ketidaksesuaian Produk Air Minum Dalam Kemasan di PT. Amanah Insanillahia*. Padang: Jurnal Optimasi Sistem Industri (April,2015). Vol. 14, no.1
- Barnes, Ralph M. (1980). *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*. New York: John Wiley and Son.
- Dalela, S. (2002). *Text Book of Work Study and Ergonomics*. Nai Sarak, Delhi: Standard Publisher Distributors.
- Muchdarsyah, Sinungan. (2003). *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Petreanu, V., iordache, R., & Seracin, M. (2013). *Assessment of Work Stress Influence on Work Productivity in Romanian Companies*. Romania: Lumen International Conference Logos Universality Mentality Education Novelty (LUMEN 2013). Vol. 92, 420-425
- Purnomo, Hari. (2004). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Riva, J., Garcia, A.,Reyes, R., & Woocay,A. (2015). *Methodology to determine time allowance by work sampling using heart rate*. Mexico: 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015. Vol.3, 6490-6497
- Sutalaksana, I., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja,J. (1979) *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung:Teknik Industri ITB.
- Wignjoesebroto, Sritomo. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: PT. Guna Widya.