

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 84-91

<http://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>

DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.19>

EFFISIENSI LOSSES BAHAN KIMIA SELAMA PERSIAPAN PROSES MENGUNAKAN WHY ANALYSIS

Rizki¹, Wilarso^{2*}

^{1,2*} Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi

^{1,2*} Jl. Angrek No. 25, Perum PTSC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16820

*Koresponden Email: wilarso@sttmcileungsi.ac.id

ABSTRAK

Proses pembuatan ban kendaraan bermotor yang saat ini dipergunakan menggunakan bahan kimia untuk menggabungkan setiap struktur dalam ban hingga 350 elemen kimia, baik bahan organik maupun bahan non organik. Diantara bahan kimia tersebut bahan kimia dipsol yaitu bahan kimia yang mempenetrasi dan bereaksi dengan kain ban saat proses dipping dengan tujuan mendapatkan property *adhesion* antara kain ban dan karet. Pada prosesnya, saat pergantian batch dipsol dari MHT ke valve suplai, dipsol baru dialirkan ke jalur transfer untuk membersihkan sisa dipsol yang berada di jalur pemindahan, pada tahap ini seringkali dipsol terbuang di area MHT, dan akibatnya, estimasi dalam 1 tahun dipsol yang terbuang sebesar 11,520 kg. Isu lainnya adalah bahan dipsol yg tercecer / terbuang ke saluran air selokan dapat membahayakan lingkungan. Tujuan penelitian ini selain factor efisiensi adalah agar menjaga tidak terjadinya cecceran dipsol terbuang ke saluran akhir / sungai yg bisa menimbulkan kontaminasi air sungai, Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan & *why analysis*. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa implementasi strategi yang dilakukan dapat menghemat biaya perbulan; 121 aktivitas/bulan ; 8 kg/aktivitas x 1.05 USD /kg ; 1,016.4 USD/bulan dan Dengan demikian, total penghematan biaya pada bulan november hingga desember 2018 adalah 2.032,8 USD. Solusi Pengolahan limbah harus diperhitungkan segala sesuatunya, agar bisa menghemat biaya dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Kata Kunci: Why Analysis, Effisiensi Proses, Dipsol Chemicals

ABSTRACT

The process of making motor vehicle tires that are currently used uses chemicals to combine each structure in the tire up to 350 chemical elements, both organic and inorganic materials. Among these chemicals dipsol chemicals is being use to penetrate and react with tire fabrics during the dipping process with the aim of obtaining adhesion property between the tire fabric and rubber. In the process, when the dipsol batch changes from the MHT to the supply valve, the new dipsol is channeled into the transfer path to clean up the remaining dipsol that is in the transfer path, at this stage the dipsol is often wasted in the MHT area, and as a result, estimates in 1 year of wasted dipsol are as large as 11,520 kg. Another issue is the dipsol material which is scattered / discharged into sewers can endanger the environment. The purpose of this study is related to efficiency factor and prevent the occurrence of dipsol spills that are discharged into the end of the channel / river which can cause river water contamination. The method used in this study uses the kaizen & why analysis method. From the results of the analysis in this study it is known that the implementation of the strategy carried out can save monthly costs; 121 activities / month; 8 kg / activity x 1.05 USD / kg; 1,016.4 USD / month and As such, the total cost savings in November to December 2018 were 2,032.8 USD. Waste treatment solutions must be taken into account everything, in order to save costs and reduce environmental pollution.

Keywords: Why analysis, efisiensi proses, dipsol chemicals

Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 84-91

<http://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.19>**1. PENDAHULUAN**

Proses pembuatan ban kendaraan bermotor yang saat ini dipergunakan menggunakan bahan kimia untuk menggabungkan setiap struktur dalam ban hingga 350 elemen kimia, baik bahan organik maupun bahan non organic, serta bahan alami maupun bahan sintesis (Fragassa & Ippoliti, 2016). Proses pembuatan ban ini terdiri dari beberapa proses seperti, pencampuran bahan utama, penanggalan, maupun ekstrusi yang terbentuk beberapa lusinan bahan individu. Diantara bahan kimia tersebut bahan kimia dipsol adalah elemen kimia yang sering dipergunakan dalam pembuatan ban. Dipsol terdiri dari bahan kimia yang mempenetrasi dan bereaksi dengan kain ban saat proses dipping dengan tujuan mendapatkan property *adhesion* antara kain ban dan karet (Vanooij, Harakuni, & Buytaert, 2009). Properti natural kain ban sendiri tidak mampu untuk menempel dengan karet tanpa ada nya dipsol yang menempel di lapisan luar kain ban (Fragassa & Ippoliti, 2016).

Pada prosesnya, saat pergantian batch dipsol dari MHT ke valve suplai, dipsol baru dialirkan ke jalur transfer untuk membersihkan sisa dipsol yang berada di jalur pemindahan, pada tahap ini seringkali dipsol terbuang di area MHT, dan akibatnya, estimasi 32 kg dipsol dibuang/hari, di bak penampungan limbah. Bahan kimia ini terbuang setiap persiapan proses sebanyak 8 kg saat ganti batch dip solution (Bingol, Roberts, Balaban, & Devres, 2012), besarnya losses yg terjadi adalah $8 \text{ kg} \times 4 \text{ kali} = 32 \text{ kg}$ perhari, maka dalam satu bulan dipsol terbuang $32 \text{ kg} \times 30 = 960 \text{ kg}$, atau dalam 1 tahun dipsol yang terbuang sebesar 11,520 kg. Isu lainnya adalah bahan dipsol yg tercecer / terbuang ke saluran air selokan dapat membahayakan lingkungan, sehingga urgensi yg menjadi tujuan penelitian ini selain factor efisiensi adalah agar menjaga tidak terjadinya ceceran dipsol terbuang ke saluran akhir / sungai yg bisa menimbulkan kontaminasi air sungai, serta mengarahkan ceceran dipsol ke penampungan khusus untuk bisa difilter dan dipergunakan kembali, walaupun kami menyadari masih perlu pengembangan dalam proses meminimalisasi resiko yang lain.

2. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode kaizen dan pendekatan why analisis untuk mengurangi kehilangan sisa bahan kimia yang dipergunakan untuk menentukan akar masalah, agar bahan kimia tidak membahayakan lingkungan sekitar perusahaan. (Card, 2017) Pada alur penelitian ini menggunakan metode 5W & 1 H. Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Identifikasi masalah yang terjadi terhadap bahan kimia yang terbuang di tempat limbah B3.
2. Mengumpulkan data berapa liter bahan kimia yang terbuang, setiap harinya, dari data yang sudah didapat.
3. Merumuskan dan melakukan tindakan penanggulangan dan pencegahan berupa improvement / modifikasi proses
4. Analisis data serta dampak improvement dan kesimpulan.

Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*.

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 84-91

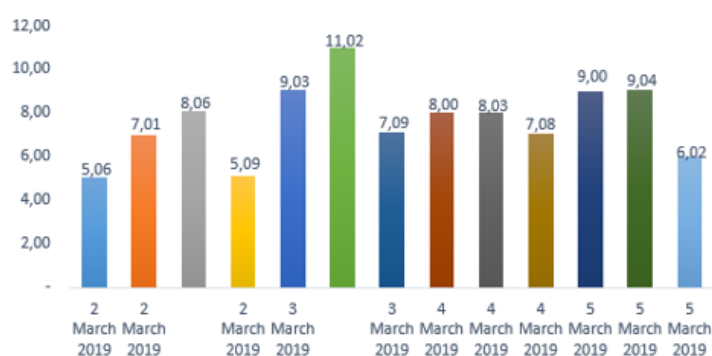
<http://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.19>**3. ASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada tabel 1 tercatat dupsol yang terbuang dalam waktu 5 hari, berdasarkan data tabel 1 sebesar 104.3 Kg.

Tabel 1. Dipsol yang terbuang.

Area	Date	Preparation activity	Water	Dipsol loss (kg)
MC 1	2 March 2019	2000	7	5.6
MC 1	2 March 2019	4316	12	7.1
		4316	11	8.6
MC 2	2 March 2019	DM 6	10	5.9
MC 1	3 March 2019	4316	8	9.3
		4316	11	11.2
MC 1	3 March 2019	D50	7	7.9
MC 1	4 March 2019	D50	8	8
MC 1	4 March 2019	D50	8	8.3
MC 1	4 March 2019	D50	12	7.8
MC 1	5 March 2019	4316	13	9
MC 1	5 March 2019	4316	15	9.4
MC 2	5 March 2019	D50	10	6.2
			Total	104.3

Pada gambar 2, dupsol terbuang dalam hitungan hari dari mulai tanggal 2 Maret sampai dengan 5 Maret, dan jika hitung dalam 1 bulan dengan nilai rata-rata per hari 7,66 Kg, maka dalam 1 bulan 229,8 Kg/Bulan, dan jika kondisi sampai dengan 1 tahun berapa dupsol yang terbuang dan berapa nilai rupiah yang harus dibutuhkan dalam proses perbaikan.



Gambar 1. Grafik bahan kimia terbuang.

3.1 5W + 1H Analysis

Dalam menentukan akan penyebab, sering menggunakan teknik 5W, salah satu pendekatan

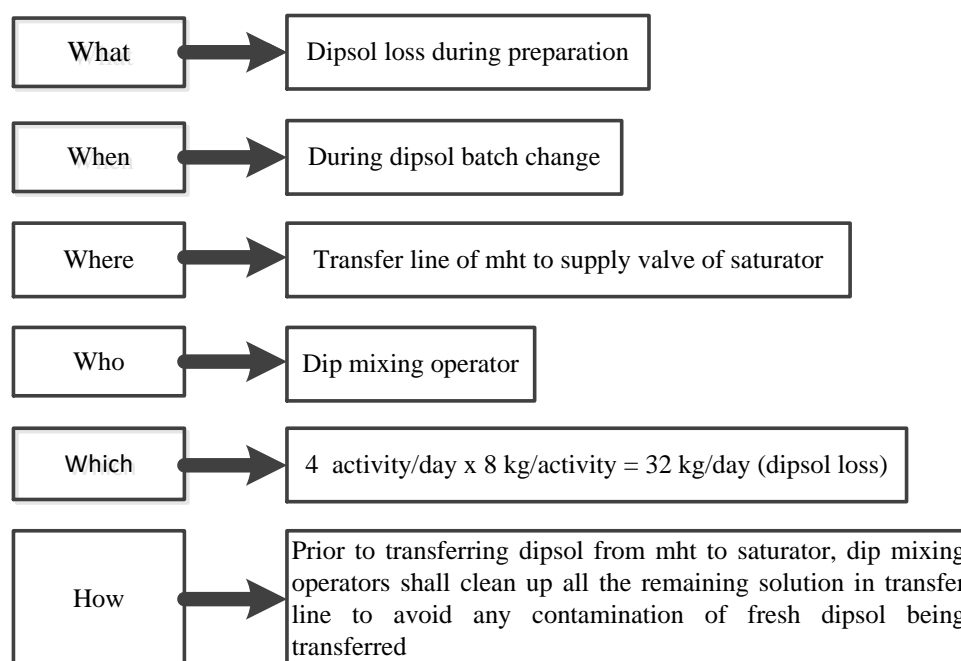
Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 84-91

<http://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.19>

yang sering diajarkan untuk menentukan akar penyebab (RCA). 5 W ini bukan hanya dipergunakan di ilmu keteknikan, melainkan semua bidang ilmu sering menggunakan 5W dan ditambah dengan 1 H (Card, 2017). 5 Why dalam dunia otomotif dipergunakan untuk menelusuri akar masalah yang berasal dari konsep metodologi Toyota Production System (TPS) dan six sigma, dalam usaha meningkatkan kualitas. Taiichi Ohno menjelaskan 5 Why sebagai pusat metodologi TPS (Card, 2017), untuk menentukan akan masalah bahan kimia yang terbuang dan mengkontaminasi dilakukan beberapa langkah, sesuai dengan gambar 2 dijelaskan ada 6 tahapan dalam proses penanganan bahan kimia agar tidak mengkontaminasi lingkungan sekitar.



Gambar 2. 6 tahapan dalam menentukan menangani sisa bahan kimia.

- What ? : Dipsol hilang selama persiapan, dalam proses ini dipsol terbuang menyebabkan terkontaminasi lingkungan sekitar.
- When ? : Selama perubahan batch dipsol, kenapa bisa terjadi pada perubahan batch dipsol, berapa sering hal ini terjadi dan berapa kerugian yang dialami. Sesuatu masalah yang terjadi tentunya ada cara untuk mengurangi atau menghilangkan.

Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*.

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 84-91

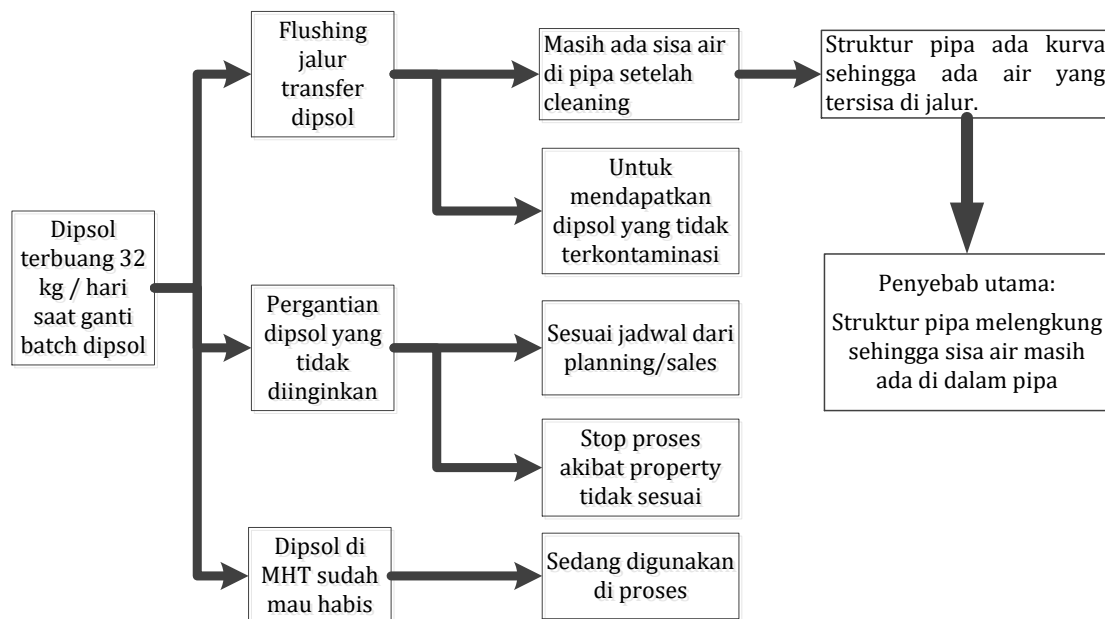
<http://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>

DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.19>

- Where ? : Saat transfer line MHT untuk memasok katup saturator, diproses ini langkah yang harus diperhatikan dan harus segera dilakukan perbaikan. Bagaimana cara mereka melakukan pemindahan bahan kimia.
- Who ? : Operator pencampuran celup, operator yang bertugas harus memahami dampak pencampuran maupun dampak yang lain jika dipsol ini mengkontaminasi tanah, air dan sebagainya, terutama dampak terhadap operator yang bertugas (Henri Ponda, 2015).
- Which ? : 4 aktivitas / hari x 8 kg / aktivitas = 32 kg / hari (kerugian dipsol), berapa besar dampak terhadap lingkungan dan kemana dispol tersebut terbang, ini hal yang harus ditelusuri dalam melakukan analisis kehilangan bahan kimia dipsol.
- How ? : Sebelum mentransfer dipsol dari MHT ke saturator, operator pencampuran celup harus membersihkan semua larutan yang tersisa di jalur transfer untuk menghindari kontaminasi dipsol segar yang ditransfer. Di bagian ini harus menggunakan cara agar dipsol tidak terbang dan bisa dipergunakan kembali.

3.2 Why-Why Analysis

Pada *why analisis* ada beberapa hal yang dibahas (Jia, Cai, Yu, & Tse, 2016), supaya bisa menentukan akar penyebabnya. Dalam analisis ini akar penyebabnya struktur pipa melengkung, sehingga masih ada sisa air didalam pipa. Proses ini perlu dianalisis lebih lanjut terhadap desain,



Gambar 3. Why Analysis

Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 84-91

<http://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.19>Tabel 2. *WHY Analisis* dalam menentukan akar masalah (Ershadi, Aiasi, & Kazemi, 2018).

Akar Masalah	Alternatif Penanggulangan	Analisis resiko	Perkiraan biaya	Hasil
Struktur pipa pada kurva sehingga ada air yang tersisa di jalur.	1 Sedot sisa air di jalur pipa dengan pompa	Resiko kecil karena proses vakum yang tidak ada merusak pipa dan abrasi deposit	Medium cost (Rp.20 m)	Gagal, air tidak bisa tersedot.
	2 Bilas dengan angin bertekanan setelah cleaning MHT	Resiko besar karena menggunakan angin bertekanan yang tidak bisa merusak pipa dan abrasi deposit	Medium cost (Rp.30 m)	Gagal, deposit dipsol rontok dan bisa menyumbat jalur transfer.
	3 Modifikasi support pipa di semua jalur pipa	Total jalur transfer adalah 11x3 saturator, biaya tinggi.	High cost (Rp.60 m)	Gagal, biaya sangat tinggi.
	4 Menyimpan dipsol yang tercampur dengan air di bak penampungan dan pompa balik ke MHT	Kedisiplinan operator	Additional cost	Sukses. Tidak perlu biaya tambahan dan bisa langsung diimplementasikan

3.3 Sebelum improvement

Setiap persiapan dipsol di saturator, dipsol dibuang ke selokan karena kontaminasi air di jalur dipsol.



Gambar 4. Pembuangan sisa bahan kimia.

Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*.

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 84-91

<http://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>

DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.19>

3.4 Setelah improvement

Setiap persiapan dapsol di saturator, dapsol dicampur dengan air sisa flushing dan disimpan sementara di bak penampungan sebelum dipompa kembali ke MHT. Sehingga, tidak ada dapsol yang terbang.



Gambar 5. Proses pemindahan sisa bahan kimia ke bak penampungan.



Gambar 6. Proses pemindahan sisa bahan kimia dari bak penampungan ke MHT

4. KESIMPULAN

Penelitian akan masalah masih ada sisa bahan kimia, dikarenakan struktur pipa ada bagian yang melengkung, sehingga mengakibatkan aliran bahan kimia tidak maksimal dan masih ada

Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*.

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 84-91

<http://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.19>

sisanya bahan kimia, dan yang dilakukan dengan menggunakan why analisis terhadap kehilangan bahan kimia rata-rata perubahan batch dipsol / bulan : 121 aktivitas / bulan, Rata-rata memo dipsol / aktivitas : 8 kg / aktivitas, Harga dipsol/kg:1,05 USD/kg, Menghemat biaya perbulan=121 aktivitas/bulan=8 kg/aktivitas x 1.05 USD /kg=1,016.4 USD/bulan. Total penghematan biaya pada bulan November hingga Desember 2018 adalah 2.032,8 USD. Dampak lingkungan terhadap efisiensi bahan kimia rendah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bingol, G., Roberts, J. S., Balaban, M. O., & Devres, O. O. (2012). Effect of dipping temperature and dipping time on drying rate and color change of grapes. *Drying Technology*, 30(6), 597–606. <https://doi.org/10.1080/07373937.2011.654020>
- Card, A. J. (2017). The problem with 5 whys'. *BMJ Quality and Safety*, 26(8), 671–677. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2016-005849>
- Ershadi, M. J., Aiasi, R., & Kazemi, S. (2018). Root cause analysis in quality problem solving of research information systems: A case study. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 24(2), 284–299. <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2018.091797>
- Fragassa, C., & Ippoliti, M. (2016). Technology assessment of tire mould cleaning systems and quality finishing. *International Journal for Quality Research*, 10(3), 523–546. <https://doi.org/10.18421/IJQR10.03-06>
- Henri Ponda, N. F. F. (2015). Mitigasi Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3). *Dinamika Teknik*, IX(1), 38–47.
- Jia, C., Cai, Y., Yu, Y. T., & Tse, T. H. (2016). 5W+1H pattern: A perspective of systematic mapping studies and a case study on cloud software testing. *Journal of Systems and Software*, 116(October), 206–219. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.01.058>
- Vanooij, W. J., Harakuni, P. B., & Buytaert, G. (2009). Adhesion of steel tire cord to rubber. *Rubber Chemistry and Technology*, 82(3), 315–339. <https://doi.org/10.5254/1.3548251>

Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*.