

Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode *Human Factor Analysis and Classification System (HFACS)* dan *5WHYS* di Divisi Stamping PT.Mekar Armada Jaya

MOHAMMAD FAHD, NIA BUDI PUSPITASARI^{*)}, RANI RUMITA^{*)}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, 50239, Telp. (024) 7460052

ABSTRAK

PT. Mekar Armada Jaya biasa disebut New Armada dibagi menjadi dua divisi produksi yaitu Divisi karoseri dan Divisi *Stamping & Tools*. Pada Divisi *Stamping & Tools* tahun 2010 sampai dengan 2014, terjadi 69 kecelakaan kerja dimana kejadian tersebut dibagi lagi menjadi tiga kategori dalam level rendah, sedang, dan besar. Dari hasil rekap kecelakaan kerja banyaknya terjadi kecelakaan pada mesin press yaitu sebanyak 17 kejadian pada level sedang.

Penelitian pada PT. Mekar Armada Jaya ini bertujuan untuk melakukan identifikasi masalah yang terjadi pada level sedang, setelah dilakukan identifikasi maka kejadian yang terbesar terdapat pada mesin press. Setelah mengetahui kecelakaan kerja terbesar terdapat pada mesin press maka dilakukan analisis dengan menggunakan metode HFACS dan *5whys* yang bertujuan untuk mendapatkan identifikasi penyebab terjadinya kecelakaan kerja.

Hasil dari analisis menggunakan metode HFACS maka didapat nilai tertinggi terdapat pada sub level *communication & coordination* pada level 2 dan *decision error* pada level 1 dengan nilai *odds ratio* sebesar 14 dan *convidence interval* sebesar 0,451 – 434,411. Maka perlu perbaikan pada lingkungan kerja, memberikan peraturan yang memaksa operator untuk bertindak aman sebelum melakukan pekerjaan, pengawas harus bertindak tegas kepada operator yang melakukan kesalahan, pengawas bertanggung jawab atas operator dengan cara mengetahui SOP penggunaan mesin dan memberikan pengawasan secara teratur.

Kata Kunci: Human Factor Analysis and Classification System, *5whys*, Kecelakaan Kerja

ABSTRACT

PT . Mekar Armada Jaya as known as New Armada divided into two production division, named Car Body division and Stamping & Tools division. In Stamping & Tools Division from 2010 to 2014, occurred 69 work accident where those cases are divided into three categories there are low, medium, and high level. From the results recap many working accidents mostly happen in the machine press accident occurred as 17 cases in medium levels.

The resesearch at PT . Mekar Armada Jaya aims to identify the problems that occur at medium level , after the identification of the biggest incident occur in the press machine. After knowing that the highest number of working accident in the medium level occur in the press machine, therefore this analysis performed by using HFACS and *5whys* methods which aim to get identify the causes of working accidents.

Results of the analysis is using HFACS method then the gained highest score contained in the sub-level of communication and coordination at the 2nd level and the *decision error* at the 1st level with the *odds ratio* of 14 and *convidence interval* of 0,451-434,411. So the working environment need to be fixed, giving rules which force the operator to act safely before doing the job, the supervisor must be firm to the operator who do mistake, the supervisor must responsible to the operator by understanding the SOP of the machines usage and give supervision in order.

Key Words: Human Factor Analysis and Classification System. HFACS, *5whys*, *Work Accident*

PENDAHULUAN

PT. Mekar Armada Jaya biasa disebut juga dengan New Armada. Pada PT. Mekar Armada Jaya memiliki dua divisi yaitu divisi karoseri dan divisi *Stamping & Tools*, dan pada divisi *Stamping & Tools* terdapat beberapa mesin yang tidak normal karena penggunaan yang lama, getaran yang tinggi sehingga tombol pada mesin cepat rusak dan memiliki tekanan tinggi sehingga memiliki resiko kecelakaan permesinan yang tinggi. Dengan adanya banyak kejadian kecelakaan kerja pada divisi *Stamping & Tools* maka dilakukan penelurusan guna mendapat data tentang kecelakaan kerja yang terjadi.

Kecelakaan kerja yang terjadi pada PT. Mekar Armada Jaya dikategorikan menjadi tiga kejadian yaitu level kecil, level sedang, level besar. Kategori kecelakaan kerja yang terdapat pada PT. Mekar Armada Jaya yaitu terjepit mesin, terbentur atau tertimpa, tertabrak, terjatuh, tersengat listrik, terbakar, tersayat atau tergores, lain – lain. Pada tahun 2010 sampai dengan 2014 memiliki 69 kejadian dimana kejadian tersebut dibagi lagi menjadi tiga kategori dalam level rendah, sedang, dan besar. Kecelakaan kerja banyak terjadi pada level sedang di mesin press yaitu sebanyak 17 kejadian.

Pada bagian mesin press memiliki catatan kecelakaan kerja pada level sedang yang cukup banyak sehingga perlu dilakukan penelitian secara mendalam dengan menggunakan data historis tentang kecelakaan kerja, tingkat keparahan, dan penjelasan singkat tentang kejadian yang ada dilapangan saat terjadinya kecelakaan kerja. Perusahaan merugi rata – rata 5 – 10 juta Rupiah setiap kecelakaan kerja pada level sedang, maka dianggap penting melakukan penelitian ini sehingga dapat mengurangi kecelakaan kerja yang terjadi dan dapat meminimalkan kerugian perusahaan yang harus dikeluarkan.

Untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja maka memerlukan metode yang dapat menyelesaikan masalah yang terjadi. Dengan adanya permasalahan ini maka dipilih metode *Human Factors Analysis and Classification System* (HFACS). Metode *Human Factors Analysis and Classification System* (HFACS) merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja. Cara menggunakan metode HFACS yaitu dengan cara melakukan *checklist* setiap kejadian untuk mengetahui faktor kejadian yang mempengaruhi suatu kecelakaan kerja. Setelah dilakukan *checklist* kemudian dilakukan perhitungan *odds ratio* yang berfungsi untuk mengetahui seberapa besar nilai suatu kejadian yang berpotensi untuk terulang kembali, setelah *odds ratio* di dapat maka dilakukan perhitungan *convidence interval* yang berguna untuk menunjukkan selang kepercayaan antara keterkaitan data yang di bandingkan. Selain itu juga metode ini akan diperkuat dengan menggunakan metode *5whys*. Metode *5whys* digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya kecelakaan kerja, metode *5whys* digunakan setelah didapat nilai tertinggi dari hasil pengolahan menggunakan HFACS. Kemudian dari nilai yang dianggap berpotensi berpengaruh untuk terulang kembali maka dilakukan pengakaran masalah dengan tabel *5whys* yang berguna untuk mendapatkan permasalahan dasar dari suatu kejadian. Untuk menggunakan metode HFACS yang berguna untuk mengetahui faktor penyebab kejadian maka peneliti melakukan analisis kecelakaan kerja selama 5 tahun terakhir mulai dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014, dan didapat nilai kecelakaan kerja tertinggi terjadi pada mesin press dengan nilai kecelakaan kerja sebanyak 17 kejadian. Setelah menggunakan metode HFACS kemudian dilakukan pengakaran masalah dengan menggunakan metode *5whys* dari nilai tertinggi yang didapat dari perhitungan HFACS.

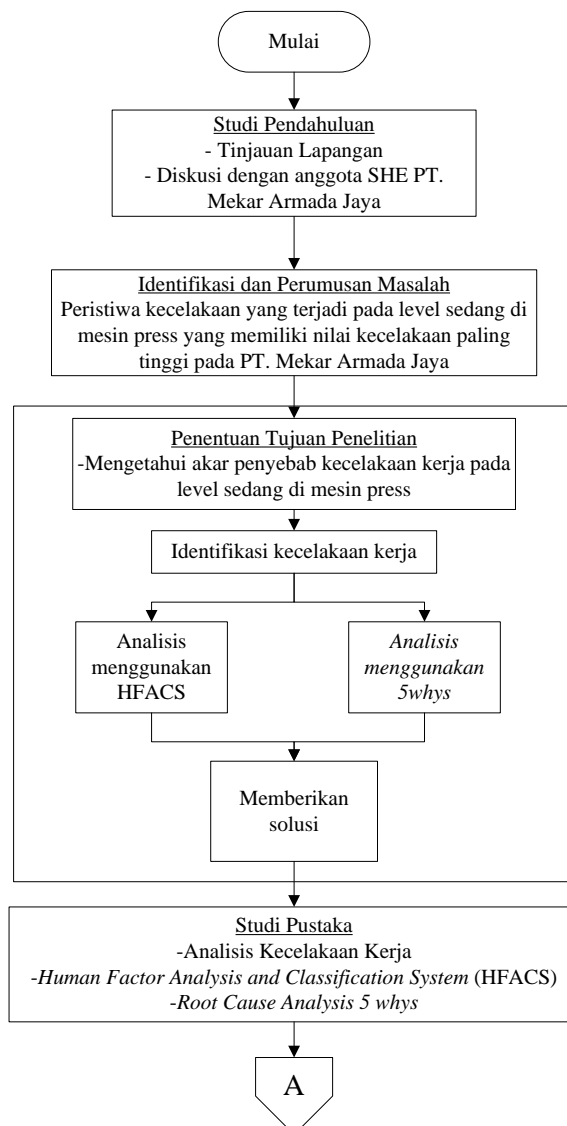
Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

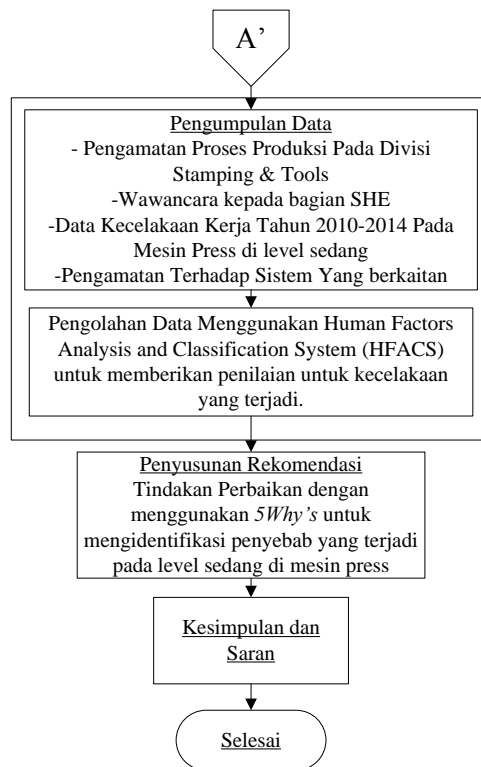
1. Identifikasi kejadian yang terjadi pada mesin press di level sedang berdasarkan jenis kejadian.
2. Melakukan analisis masalah yang terjadi pada mesin press dengan menggunakan metode HFACS dan *5whys* untuk menyelesaikan masalah yang terjadi.
3. Memberikan solusi yang tepat, dan mengurangi kecelakaan yang terjadi.

METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini terdapat tahapan penelitian yang merupakan tahap – tahap penelitian yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan pemecahan masalah.



Gambar 2. Diagram Alir Metodologi Penelitian

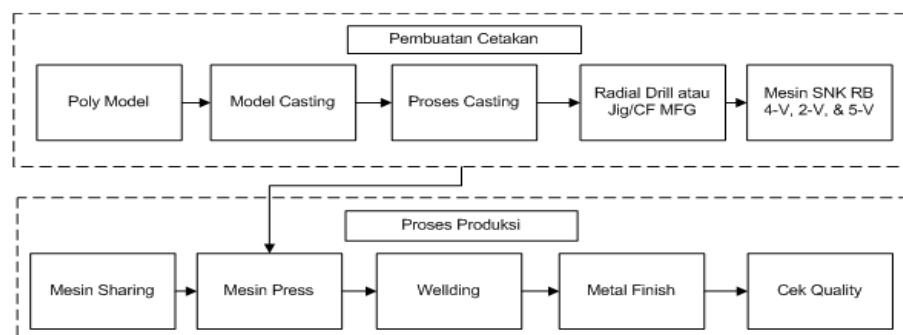


Gambar 2. Diagram Alir Metodologi Penelitian (Lanjutan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur Produksi

PT. Mekar Armada Jaya merupakan perusahaan pembuatan dan perakitan body kendaraan yang berada di daerah Magelang, Jawa Tengah. Berikut ini merupakan proses produksi pada PT.Mekar Armada Jaya pada divisi *Stamping*.



Gambar 3. Proses Produksi PT.Mekar Armada Jaya Pada Divisi *Stamping*

Dari kronologis kejadian maka dipilih kejadian pada mesin press, pemilihan ini dilihat dari banyaknya kejadian pada area kerja dan range kejadian yang sering terjadi. Dari hasil rekap data maka didapat 17 kejadian di level sedang pada area mesin press yang akan digunakan sebagai pembuatan *checklist* untuk tabel HFACS. Tabel yang digunakan berisi tentang kejadian yang memiliki empat kategori yaitu *organizational influences*, *unsafe supervisions*, *precondition for unsafe acts*, *unsafe acts*, Tabel ini digunakan berdasarkan kategori yang terjadi pada setiap level kejadian.

Tabel 1. Penjelasan Insiden Berdasarkan Level

Accidents	Unsafe acts (level 1)					Precondition for Unsafe Act (level 2)							Unsafe Supervision (level 3)				Organizational Influences (level 4)			Number of Level		
	errors			violations		Enviromental Factor		Condition of Operators			Personal Factor		Inadequate Supervision	Planned Inapropriate Operations	Failed to Correct Problem	Supervisory Violations	Resource Management	Organizational Climate	Organizational Process			
	E1	E2	E3	V1	V2	EF1	EF2	COP1	COP2	COP3	PF1	PF2										
Accident 1 23 April 2010					√															1,2,3		
Accident 2 7 Juni 2010	√					√						√									1,2	
Accident 3 5 November 2010			√					√		√											1,2	
Accident 4 29 May 2011	√					√						√									1,2	
Accident 5 5 Agustus 2011		√																		√	1,2,3	
Accident 6 21 Oktober 2011		√						√												√	1,2,3	
Accident 7 21 Desember 2011				√		√						√									1,2	
Accident 8 11 Maret 2014		√										√									1,2	
Accident 9 27 Maret 2014			√			√						√									1,2	
Accident 10 1 April 2014		√						√													1,2	
Accident 11 3 April 2014		√							√											√	1,2,3	
Accident 12 7 April 2014		√				√						√									1,2	
Accident 13 10 April 2014				√		√														√	1,2,3	
Accident 14 9 Mei 2014		√				√														√	1,2,3,4	
Accident 15 3 Juni 2014					√		√					√									√	1,2,3,4
Accident 16 5 Juni 2014			√									√									1,2	
Accident 17 9 Juni 2014		√				√														√	1,2,3	
Total by factor	2	8	3	2	2	8	4	2	0	0	2	9	0	1	0	7	0	0	2			
Total by Level	17					25							8				2					

Keterangan kejadian pada tabel :

E1	direction errors
E2	skill-based errors
E3	perceptual errors
V1	Routine
V2	Exceptional
EF1	Physical Environment
EF2	Technological Environment
COP1	Adverse Mental State
COP2	Adverse Physiological State
COP3	Physical/Mental Limitation
PF1	Communication and Coordination
PF2	Fitness For Duty

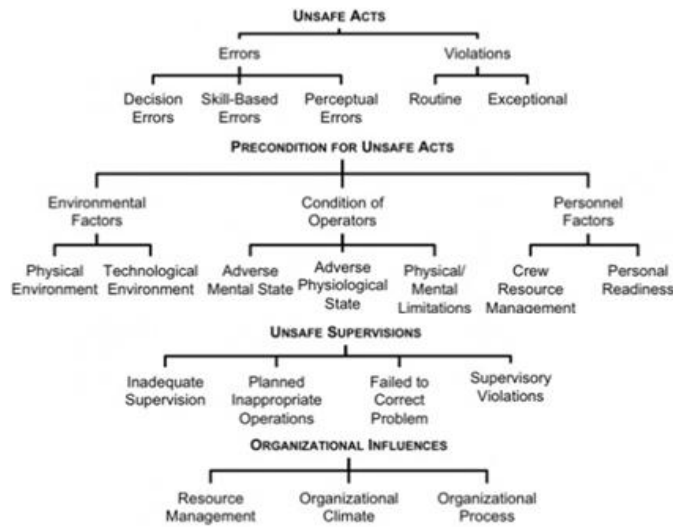
Secara umum, HFACS (*Human Factors Analysis and Classification System*) mengklasifikasikan tindakan tidak aman (*unsafe acts*) menjadi kesalahan (*errors*) dan pelanggaran (*violations*). Kesalahan adalah representasi dari suatu aktivitas mental dan fisik seseorang yang gagal mencapai sesuatu yang diinginkan. Pelanggaran disisi lain mengacu pada niat untuk mengabaikan petunjuk atau aturan yang telah diciptakan untuk melakukan suatu tugas tertentu (Wiegman, 2007).

Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) dikembangkan oleh Dr Scott Shappell dan Dr Doug Wiegmann. Ini adalah metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan manusia secara mendalam yang pada awalnya digunakan oleh Angkatan Udara AS untuk menyelidiki dan menganalisa faktor-faktor aspek kesalahan manusia di bidang penerbangan. HFACS ini sangat didasarkan pada teori James Reason's *swiss cheese* model (Reason 1990).

Swiss cheese theory adalah metode penyebab kecelakaan yang dikembangkan oleh psikologi Inggris James T. Reason pada tahun 1990 dan dipakai di bidang kedokteran, keamanan penerbangan, dan pelayanan *emergency*. Disebut *Swiss Cheese* karena model ini menggambarkan sebuah sistem dengan gambar keju Swiss yang berlubang – lubang dan di taruh berjejer setelah dipotong potong. Setiap lubang dari keju menggambarkan kelemahan manusia atau sistem dan terus – menerus berubah bervariasi besar dan posisinya. Berbagai kelemahan yang terkumpul akhirnya suatu saat bila membuat beberapa lubang yang berada di garis lurus sehingga transparan yang menggambarkan sebuah kecelakaan.

Kerangka HFACS (Gambar 1) menjelaskan kesalahan manusia pada empat tingkat kegagalan yaitu:

1. *Unsafe acts of operators*
2. *Preconditions for unsafe acts*
3. *Unsafe supervision*
4. *Organisational influences*



Gambar 1. Kesalahan manusia pada empat tingkat kegagalan

(Sumber : Patterson,2009)

Berdasarkan perhitungan pada tabel penjelasan insiden berdasarkan level maka dapat diolah untuk mendapatkan nilai prosentase pada setiap sub faktor, setiap nilai yang didapat berguna untuk melihat tingkat (sering terjadi) atau rendah (jarang terjadi) tingkat kejadian pada sub faktor.

Tabel 2. Frekuensi dan Prosentase Sub Faktor Pada Setiap Kejadian

HFACS category	n	(%)
Organizational influences (level 4)		
Organizational climate	0	0
Organizational process	2	100
Resource management	0	0
Unsafe leadership (level 3)		
Inadequate Supervisor	0	0
Planned inappropriate operations	1	12,5
Failed to correct known problems	0	0
Supervisory Violations	7	87,5
Preconditions for unsafe acts(level2)		
Environmental conditions		
Technical environment	4	16
Physical environment	8	32
Conditions of the operator		
Adverse mental state	2	8
Adverse physiological state	0	0
Physical/mental limitations	0	0
Personnel factors	0	0
Communication and Coordination	2	8
Fitness For Duty	9	36

Tabel 2. Frekuensi dan Prosentase Sub Faktor Pada Setiap Kejadian (Lanjutan)

HFACS category	n	(%)
Unsafe acts of the operator (level 1)		
Decision errors	2	11,76
Skill-based errors	8	47,05
Perceptual errors	3	17,64
Violations	4	23,52

Catatan: Bahwa pada level HFACS dapat menambahkan hingga lebih dari 100% sebagai lebih dari satu kategori pada tingkat tertentu dapat diidentifikasi untuk setiap kasus.

Berdasarkan tabel penjelasan insiden berdasarkan level maka dapat dilihat bahwa prosentase tertinggi setiap kejadian pada perusahaan PT. Mekar Armada Jaya terdapat pada *unsafe act* yang berada di level 1 dengan prosentase kejadian *skill based errors* yang paling mendominasi dengan nilai 8 faktor penyebab dengan prosentase 47,05%

Pengolahan data selanjutnya yaitu mencari nilai dari *odds ratio* dan selang kepercayaan / *confidence interval* (CI) 95% menggunakan excel dan software spss dengan data pada tabel jenis kecelakaan kerja setiap kejadian untuk membandingkan setiap sub level yang berhubungan.

Tabel 3. Perbandingan Nilai Odds Ratio dan Confidence Intrval Setiap Sub Level

Precondition (level 2)	Unsafe act(level 1)	OR***	95% CI
Communication & Comditions	Decision error	14	0,451 - 434,411
Fitness for duty	Decision error	0,875	0,046 - 16,744
Physical environment	Skill-based errors	0,48	0,069 - 3,352
Technological Environment	Skill-based errors	1,167	0,124 - 10,990
Adverse mental state	Skill-based errors	1,143	0,060 - 21,870
Fitness for duty	Skill-based errors	0,8	0,118 - 5,404
Physical Environment	Perceptual errors	0,5	0,036 - 6,862
Technological Environment	Perceptual errors	1,833	0,121 - 27,797
Adverse mental state	Perceptual errors	6,5	0,280 - 151,12
Fitness for duty	Perceptual errors	2	0,146 - 27,447
Unsafe supervision (level 3)	Precondition (level 2)	OR***	95% CI
Supervisory Violations	Physical environment	0,75	0,107 - 5,238
Supervisory Violations	Technological Environment	0,389	0,032 - 4,796
Supervisory Violations	Adverse mental state	1,5	0,078 - 28,890
Supervisory Violations	Fitness for duty	0,5	0,070 - 3,550
Organisational influences (Level 4)	Unsafe supervision (Level 3)	OR***	95% CI
Organizational process	Supervisory Violations	1,5	0,078 - 28,890

Data pada tabel perbandingan nilai odds ratio dan confidence interval setiap sub level merupakan rekap data dari hasil perhitungan *Odds ratio* dan *confidence interval* pada setiap sub faktor dan telah dilampirkan pada lampiran 6. Perhitungan ini berguna untuk melihat keterkaitan data dengan melihat nilai kejadian pada setiap sub level, dengan demikian dapat dilihat nilai ratio tertinggi dari kejadian pada setiap sub level. Dengan demikian tabel perbandingan nilai odds ratio dan confidence interval setiap sub level yang memiliki nilai *odds ratio* tertinggi terdapat antara *communication & conditions* pada level 2 dengan *decision error* pada level 1 yaitu sebesar 14 dengan nilai *confidence interval* 0,451 - 434,411. Dari hasil jumlah frekuensi setiap sub level dan *odds ratio* kemudian diberikan usulan perbaikan untuk menghindari kejadian terjadi kembali.

Usulan Rekomendasi

Dari hasil perhitungan nilai *odds ratio* dan *confidence interval* maka di dapat keterkaitan tertinggi yaitu pada *communication and coordinations* dan *decision error* sehingga perlu dilakukan perbaikan dengan menggunakan tabel *5whys* untuk mendapatkan akar masalah dari terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi pada mesin press.

Tabel 4. Penelusuran Akar Penyebab *Communication and Coordinations* dan *Decision error*
5 Why Question Table

<i>Problem Statement:</i> Adanya kecelakaan kerja yang disebabkan karena <i>communication and coordinations</i> dan <i>decision error</i> pada mesin press di divisi <i>stamping</i> PT. Mekar Armada Jaya			
<i>Recommended Solution:</i> Melakukan pengecekan pada alat yang mengalami kerusakan, baik kerusakan besar maupun kecil, memberikan pelatihan untuk <i>man power</i> dan atasan harus menerapkan standart operasional perusahaan secara benar, menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, penerangan yang baik pada malam hari, memberikan sirkulasi udara yang baik dengan menambahkan ducting exhaust, unit air cooler, exhaust agar tidak panas, memberikan peredam pada alat yang digunakan untuk memperkecil getaran yang dihasilkan.			
<i>Latent Issues:</i>			
<i>Why Questions</i>	<i>3W2H Answers</i>	<i>Evidence</i>	<i>Solution</i>
1. Mengapa kejadian yang terjadi banyak di dominasi oleh <i>communication and coordinations</i> dan <i>decision error</i> ?	Karena <i>man power</i> kurang berhati – hati pada saat bekerja, kurang fokus dalam bekerja?	<i>Man power</i> mengalami kecelakaan kerja sehingga mengalami retak tulang pada bagian jari kelingking sebelah kiri pada saat memindahkan dies.	Memberikan pelatihan untuk <i>man power</i> tentang pentingnya keselamatan kerja.

Tabel 4. Penelusuran Akar Penyebab *Communication and Coordinations* dan *Decision error* (lanjutan)

<i>Why Questions</i>	<i>3W2H Answers</i>	<i>Evidence</i>	<i>Solution</i>
2. Mengapa <i>man power</i> kurang berhati – hati pada saat bekerja, kurang fokus dalam bekerja?	Karena <i>man power</i> mengalami kelelahan fisik, serta kondisi tempat kerja yang kurang aman?	<i>Man power</i> kurang cepat dalam bertindak yang disebabkan karena kelelahan.	Memberikan istirahat yang cukup serta menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, penerangan yang baik pada malam hari, memberikan sirkulasi udara yang baik dengan menambahkan ducting exhaust, unit air cooler, exhaust agar tidak panas, memberikan peredam pada alat yang digunakan untuk memperkecil getaran yang dihasilkan.
3. Mengapa <i>man power</i> mengalami kelelahan dan tempat kerja yang kurang aman?	Karena kurangnya pengalaman dan peralatan yang kurang aman untuk digunakan.	<i>Man power</i> mengalami kecelakaan kerja pada saat akan melakukan transfer dies.	Memberikan pelatihan tentang tata cara penggunaan mesin dengan benar sesuai dengan SOP yang ada dan Melakukan pengecekan pada alat yang mengalami kerusakan, baik kerusakan besar maupun kecil.
4. Mengapa <i>man power</i> kurang berpengalaman dan peralatan yang digunakan kurang aman?	Karena kurangnya pengawasan dan penyuluhan yang diberikan kepada <i>man power</i> .	Masih adanya <i>man power</i> yang bekerja tidak sesuai dengan prosedur dan kondisi alat yang kurang terjaga.	Atasan selalu memberikan pengawasan lebih dan memberikan penyuluhan kepada <i>man power</i> tentang penggunaan mesin yang aman.

Tabel 4. Penelusuran Akar Penyebab *Communication and Coordinations* dan *Decision error* (lanjutan)

<i>Why Questions</i>	<i>3W2H Answers</i>	<i>Evidence</i>	<i>Solution</i>
5. Mengapa <i>man power</i> kurang mendapat pengawasan dan penyuluhan?	Karena setiap <i>man power</i> senior tidak mengajarkan tata cara penggunaan mesin dengan benar, dan atasan kurang memperhatikan kerusakan alat yang dianggap kecil. Dalam hal ini pengawas kurang memberikan penyuluhan secara terus menerus karena kondisi lingkungan kerja dan APD kurang nyaman untuk digunakan, sehingga perlu memberikan pengawasan secara terus menerus.	Tidak semua peraturan yang ada berjalan dengan baik, sehingga dapat memicu timbulnya kejadian yang tidak diinginkan.	Melakukan pengecekan pada alat yang mengalami kerusakan, baik kerusakan besar maupun kecil, memberikan pelatihan untuk <i>man power</i> dan atasan harus menerapkan standart operasional prosedur secara benar, menciptakan lingkungan kerja yang nyaman, penerangan yang baik pada malam hari, memberikan sirkulasi udara yang baik dengan menambahkan ducting exhaust, unit air cooler, exhaust agar tidak panas, memberikan peredam pada alat yang digunakan untuk memperkecil getaran yang dihasilkan.

Metode *5-Whys Root Cause Analysis* adalah sebuah konsep sederhana tetapi membutuhkan bukti nyata, logika yang pasti, dan sangat disiplin dalam penggunaannya jika ingin menemukan akar penyebab yang benar dari kegagalan peristiwa atau masalah. Suatu permasalahan dapat diselesaikan dengan menggunakan *5-Why Table* untuk mendapatkan akar penyebab yang benar, jadi setiap kejadian dapat dilakukan pengakaran masalah dengan *Why Tree* untuk setiap kejadiannya. Ada banyak kejadian dan peristiwa yang dapat menyebabkan kegagalan yang besar, dan dilakukan pengakaran masalah dengan menggunakan tabel *5whys*. (Sondalini, 2012)

Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode HFACS:

1. Kejadian kecelakaan kerja yang paling besar terjadi pada area mesin press sebanyak 17 kejadian maka dilakukan identifikasi dengan menggunakan metode *Human Factor Analysis and Classification System*. Berdasarkan identifikasi dengan menggunakan HFACS maka diperoleh kejadian tersayat/tergores yang banyak terjadi pada level 2 (*precondition for unsafe act*) yaitu sebanyak 9 kejadian untuk faktor *personal readiness*. Hal ini disebabkan karena kurangnya kondisi operator dalam bekerja atau kondisi lingkungan yang kurang baik untuk bekerja.
2. Dari hasil perhitungan perbandingan nilai *odds ratio* dan *confidence interval* setiap sub level maka dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada sub level *communication & coordination* pada level 2 dan *decision error* pada level 1. Pada perbandingan antara *communication & coordination* dan *decision error* didapat nilai tertinggi pada *odds ratio* sebesar 14 dan *confidence interval* sebesar 0,451 – 434,411. Dari perhitungan spss didapat nilai *odds ratio* sebesar 14 yang artinya resiko untuk terjadi kejadian yang dipengaruhi oleh *communication & coordination* dan *decision error* lebih besar 14 kali dari pada sub faktor yang lainnya dan kecelakaan jenis tersayat/tergores memiliki resiko 0,451 kali sampai 434,411 kali lipat untuk terulang kembali yang disebabkan karena *communication & coordination* dan *decision error*.
3. Berdasarkan pengolahan data dan analisis maka dapat disimpulkan bahwa rekomendasi untuk kejadian tersayat dan tergores yang terjadi akibat *communication & coordination* dan *decision error* adalah dengan melakukan pengecekan pada alat sebelum digunakan, memberikan training atau pelatihan terhadap operator dan pengawas, pengawas diharapkan untuk memahami secara mendalam tentang SOP penggunaan mesin yang digunakan oleh operator, perbaiki lingkungan fisik untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Patterson, Jessica M. Shappell, Scott A. (2009). **Operator error and system deficiencies: Analysis of 508 mining incident and accident from Queensland, Australia Using HFACS**
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge University Press.
- Reason, J. (1997). *Managing The Risks of Organizational Accidents*. Ashgate Publishing Company.
- Shappell, S. and Wiegmann, D. (2001). “**Applying Reason: The human factors analysis and classification system**”. *Human Factors and Aerospace Safety*, 1, 59-86.
- Sondalini, M. (2012). *Understanding How to Use The 5-Whys for Root Cause Analysis. LRS Maint Methodology*, Lifetime Reliability.
- Wiegmann, D. A., & Thaden, T.V. (2007). **A Review of Safety Culture Theory and its Potential Application to Traffic Safety**.
<http://www.aaafoundation.org/pdf/WiegmanVonThadenGibbons.pdf>.