



Investigasi Kecelakaan Pekerja Kosntruksi Tertimpa Lengan Eksavator Dengan Metode 5 Whys Dan Scat

Silfia Rini ^{a*}, Yose Rizal ^b, Sepfitrah^c, Syafrizal^c

^aTeknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Riau

^bTeknik Mesin Universitas Pasir Pengaraian Rokan Hulu, Riau

^cTeknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Riau

INFO ARTIKEL

Histori artikel:
Tersedia Online: 24 Juni 2023

ABSTRAK

Makalah ini menjelaskan tentang investigasi dan analisis tertimpanya pekerja konstruksi SPBU PT.BMU oleh lengan ekskavator. Kecelakaan ini menyebabkan dua orang pekerja menjadi korban dan salah satunya meninggal dunia akibat tertimpa bucket ekskavator. Jatuhnya lengan ekskavator teridentifikasi akibat pecahnya selang oli hidrolik sehingga tekanan pada silinder hidrolik menjadi hilang dan batang piston hidrolik tidak dapat menahan berat lengan ekskavator sebesar 5,6 ton. Gaya yang dihasilkan sistem hidrolik sebesar 22,5 ton mampu untuk menggerakkan lengan ekskavator bila berfungsi normal. Proses investigasi memberikan informasi penyebab kecelakaan terdiri dari 3 faktor yaitu faktor individu, faktor pekerjaan dan faktor manajemen. Berdasarkan analisa kecelakaan kerja menggunakan metode 5 WHYS dan SCAT, dihasilkan sepuluh upaya tindakan pencegahan kecelakaan terdiri dari 5 kategori tindakan teknis dan 5 tindakan lainnya merupakan tindakan manajemen oleh organisasional perusahaan. Tindakan yang menjadi prioritas untuk segera diimplementasikan adalah meningkatkan kesadaran K3 melalui arahan tenaga ahli K3. Tindakan ini diharapkan dapat menginduksi untuk terlaksananya tindakan pengendalian lainnya.

Kata kunci: Kecelakaan kerja; ekskavator, 5WHYS; SCAT;

E – MAIL

silfiarini77@gmail.com*

yose_pury@yahoo.com

sepfitrah@gmail.com

syafrizalzal@gmail.com

ABSTRACT

This paper describes the investigation and analysis of the causes of gas station construction work accidents at PT.BMU. This accident caused two workers to become a victims and one of them died as a result of being crushed by an excavator bucket. The fall of the excavator arm was identified due to the rupture of the hydraulic oil hose so that the pressure on the hydraulic cylinder was lost and the hydraulic piston rod could not support the weight of the excavator arm of 5.6 tons. The force generated by the hydraulic system of 22.5 tons is capable to moving the excavator arm when it functions normally. From the results of the investigation it is known that the cause of the accident consists of 3 factors, namely individual factors, work factors and management factors. Based on the analysis of work accidents using the 5 WHYS and SCAT methods, ten accident prevention efforts were produced consisting of 5 categories of technical actions and 5 other actions which were management actions by company organizations. The priority action to be implemented immediately is to increase K3 awareness through the guidance of K3 experts. This action is expected to induce the implementation of other control measures.

Key words: Work accident; excavator; 5 WHYS ; SCAT

I. PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.Per-03/MEN/1998, bahwa kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak terduga akan terjadi [1]. Akibat dari suatu kecelakaan kerja berdampak kerugian bagi karyawan, lingkungan, maupun perusahaan, baik dalam bentuk cedera ringan, cedera berat, kematian atau kerusakan alat. Ada beberapa faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja diantaranya berasal dari faktor manusia, mesin-mesin, peralatan kerja, sistem kerja dan lingkungan tempat bekerja. Semua faktor tersebut saling berinteraksi dalam sebuah pekerjaan.

Suatu alat atau mesin yang digunakan dalam pekerjaan berpotensi menimbulkan bahaya mesin. Bahaya mesin disebut juga *mechanical hazard* yaitu segala jenis yang berpotensi dan akan mendatangkan bahaya sehingga berakibat kerugian pada manusia, lingkungan, serta alat kerja [2]. Mesin-mesin yang ada dalam kegiatan pekerjaan merupakan sumber terjadinya bahaya dan penyebab cedera maupun kematian pada pekerja.

Mekanisme kerja mesin dalam bentuk perputaran (rotasi), gerak translasi, hantaman, baik dalam kecepatan lambat hingga tinggi merupakan sumber bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan pada pekerja. Dampak gaya gerak komponen mesin yang dihasilkan tersebut dapat berakibat kecelakaan pada karyawan berupa kondisi remuk/hancur akibat himpitan (*crushing*), terjepit (*shearing*), terpotong (*cutting*), tertusuk (*puncturing*), serta keram dan terkilir (*straining and spraining*) [3]. Jenis-jenis kejadian kecelakaan tersebut sering terjadi bahkan kita alami.

Dalam makalah ini dilakukan investigasi dan analisis penyebab kecelakaan kerja pada pekerjaan konstruksi SPBU PT.BMU akibat tertimpa bucket ekskavator. Dengan mengetahui penyebab kecelakaan akan diambil tindakan terhadap korban dan penanggulangan agar terhidar dari kecelakaan serupa suatu hari.

II. METODOLOGI

2.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini diangkat dari sebuah kasus nyata di suatu pekerjaan pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Lokasi pekerjaan konstruksi ini ditetapkan sebagai tempat

penelitian sedangkan sebagai objek penelitian adalah kejadian kecelakaan kerja yang menimpa pekerja konstruksi. Pekerja yang menjadi korban kecelakaan adalah karyawan PT BMU yang melibatkan alat berat ekskavator.

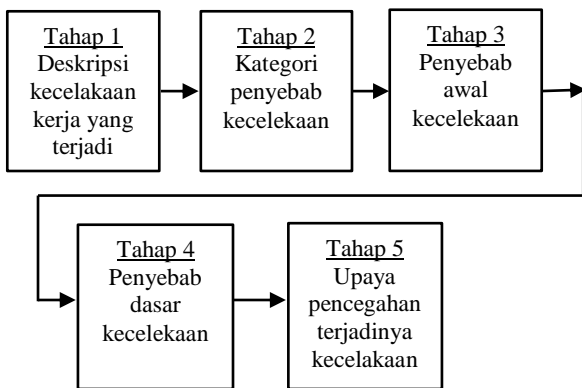
Kecelakaan berawal dari dua orang karyawan berinisial AR dan IS bertugas melaksanakan pemasangan kayu pancang atau cerucuk. Kedua orang tersebut bertugas memegang kayu cerucuk agar tepat berada ditengah-tengah bucket ekskavator. Bucket ekskavator selanjutnya menekan cerucuk agar bisa masuk kedalam tanah. Namun ketika lengan alat berat tersebut mendekati cerucuk untuk menekan, lengan ekskavator jatuh secara tiba-tiba. AR dan IS yang sedang berada dibawahnya tertimpa oleh bucket ekskavator tersebut. Berdasarkan laporan operator alat berat tersebut, selang hidrolik lengan ekskavator mengalami pecah. Sehingga sistem hidrolik tidak dapat berfungsi menahan beban lengan ekskavator.

Kecelakaan berakibat fatal dimana AR meninggal dunia tertimpa dan terjepit dibawah bucket ekskavator, sedang IS mengalami luka robek di bagian kepala dan masih diselamatkan. Dari kejadian ini dilakukan investigasi dan analisis penyebab (*cause analysis*). Dari hasil investigasi dan analisis penyebab, diharapkan tindakan pengendalian yang tepat dengan mempertimbangkan keterkaitan antar tindakan melalui instrumen interrelationship diagram.

Observasi terhadap fakta kejadian dilapangan dengan melihat langsung dan mendokumentasikan alat berat penyebab kecelakaan, dan wawancara terhadap operatornya sebagai metode pengumpulan data. Selanjutnya data dideskripsikan secara analitis dengan menelaah kasus untuk menemukan akar masalah dan mendapatkan solusi. Teknik yang digunakan adalah 5 WHYS dan *Sytematic Cause Analysis Technique* (SCAT). Teknik bertanya 5 whys merupakan suatu proses pengajuan pertanyaan secara terus menerus yang dilakukan sampai memperoleh pemecahan masalah yang efektif [4]. *Sakichi Toyoda* dari Toyota pada tahun 1930 sebagai orang yang mengajukan metoda 5 whys. Menurutnya alasan penggunaan istilah 5 whys karena seseorang akan memahami penyebab permasalahan apabila sudah mengajukan pertanyaan “mengapa” sebanyak lima kali [3-5]. Pada penerapannya jumlah pertanyaan disesuaikan

dengan kebutuhan atau hingga pengguna telah menemukan akar penyebab dari hal yang diidentifikasi. Pertanyaan-pertanyaan ini memiliki keterkaitan satu sama lainnya.

Untuk menentukan akar penyebab suatu kejadian secara sistematis digunakan SCAT. SCAT biasanya ditampilkan dalam bentuk diagram (SCAT chart) yang terdiri dari lima blok. Blok pertama merupakan deskripsi kejadian, blok ke dua dan ketiga adalah penyebab secara umum dan awal mula terjadinya kecelakaan. Blok ke empat berisi penyebab utama, yang terdiri dari *unsafe act* dan *unsafe condition*; penyebab dasar, terdiri dari faktor individu (personal factors), faktor pekerjaan (job factors), dan faktor manajemen, Barulah pada blok ke lima dicantumkan tindakan pengendalian. Struktur diagram SCAT berupa rangkaian serial dari lima blok tersebut seperti ditunjukkan pada gambar 1 blok terakhir adalah solusi berupa tindakan pengendalian berdasarkan penyebab kecelakaan yang diidentifikasi dari blok-blok sebelumnya.



Gambar 1. Diagram SCAT kecelakaan kerja karyawan PT. BMU

2.2 Data Primer

1. Hasil investigasi dilapangan mengenai kronologis terjadinya kecelakaan dapat diurutkan sebagai berikut :

- Pada hari Ahad pada tanggal 13 September 2022, sekitar pukul 15.40 WIB, diproyek pekerjaan pembangunan SPBU milik PT. PSB, telah terjadi kecelakaan kerja disaat melakukan pekerjaan pemasangan kayu pancang/ cerucuk. Kecelakaan terjadi di kelurahan Tempuling, kecamatan Tempuling Indragiri Hilir Provinsi Riau. Kecelakaan mengakibatkan saudara AR (karyawan PT. BMU/ sebagai vendor) meninggal dunia.

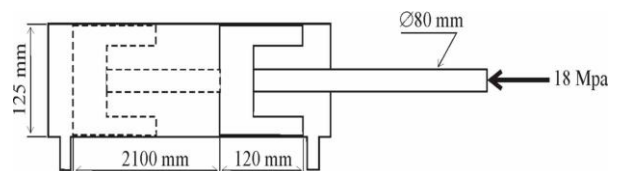
- Korban lain dari kecelakaan ini adalah saudara IS, berhasil diselamatkan namun mengalami luka robek di bagian kepala. ntuk mengangkat boom ekskavator digunakan alat berat backhoe loader. Setelah berhasil mengevakuasi, korban AR segera dibawa ke Puskesmas kecamatan Tempuling namun saudara AR tidak dapat diselamatkan dan dinyatakan meninggal dunia.



Gambar 2. Proses evakuasi korban AR, tertimpa lengan ekskavator

Dari kronologis kejadian kecelakaan tersebut, mengacu pada pasal 1 butir 6 Peraturan Pemerintah tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Sosial Kecelakaan Kerja dan Jaminan Kematian Jo. Pemerintah Republik Indonesia nomor. 82 tahun 2019 [6], tentang perubahan atas Pemerintah Republik Indonesia nomor 44 tahun 2015 tentang penyelenggaraan jaminan kecelakaan kerja dan jaminan kematian [7]. Dinyatakan bahwa kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja, termasuk kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan dari rumah menuju tempat kerja atau sebaliknya, dan penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja [8-10].

2. Spesifikasi silinder hidrolik lengan ekskavator Carterpillar 320D, dari data lapangan terlihat pada gambar 3 adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Spesifikasi silinder arm hidrolik carterpillar 320D

Keterangan :

- S (Panjang langkah) = 2100 mm
- D (Diameter piston) = 125 mm
- D rod (Diameter rod) = 80 mm
- t rod speed = 4,5 det
- P (Tekanan normal pompa hidrolik) = 18 MPa

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Gaya Hidrolik

1. Luas penampang piston

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \tag{1}$$

$$= \frac{3,14 \times 125^2}{4}$$

$$= 12265,6 \text{ mm}^2$$

2. Volume oli pada langkah kerja

$$V = A \times S \tag{2}$$

$$= 12265,6 \times 2100$$

$$= 25757812,5 \text{ mm}^3$$

Jadi volume oli yang dibutuhkan untuk menggerakkan poros hidrolik dengan kondisi memanjang penuh adalah 25757,8 mm³ atau 25,8 liter.

3. Debit aliran oli dalam silinder hidrolik

$$Q = \frac{A \times S}{t} \tag{3}$$

$$= \frac{12265,6 \text{ mm}^2 \times 2100 \text{ mm}}{4,5 \text{ det}}$$

$$= 5723946 \text{ mm}^3 / \text{det}$$

$$= 5723,95 \text{ l/det}$$

4. Gaya pada silinder hidrolik lengan ekskavator

$$P = \frac{F}{A} \tag{4}$$

$$F = P \times A$$

$$= 18 \text{ MPa} \times 12265,6 \text{ mm}^2$$

$$= 183,55 \text{ kg/cm}^2 \times 122,66 \text{ cm}^2$$

$$= 22514,24 \text{ kg}$$

5. Berat lengan ekskavator Carterpillar 320D

Berdasarkan tabel 2.2, bert komponen utama lengan ekskavator adalah:

$$L \text{ ekskavator} = L \text{ bawah} + L \text{ atas} + \text{Bucket} \tag{5}$$

$$= 1640 \text{ kg} + 1670 \text{ kg} + 666 \text{ kg}$$

$$= 5616 \text{ kg}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, gaya pada silinder hidrolik untuk menggerakkan lengan ekskavator untuk mengangkat dan menekan cerucuk adalah sebesar 22,5 ton. Dari temuan di lapangan terjadi pecah pada selang hidrolik lengan ekskavator, sehingga gaya unntuk mengangkat dan menahan berat lengan ekskavator menjadi nol.

3.2 Tinjauan Kecelakaan dengan Metode 5WHYS dan SCAT

Merujuk pada hasil investigasi mengenai kronologi kecelakaan kerja yang terjadi pada korban AR dan IS, maka dilakukan wawancara 5

whys terhadap sumber yang mengetahui kejadian. Kemudian barulah diambil tindakan pengendaliannya dengan metode SCAT.

Hasil wawancara 5 whys dari sumber yang mengetahui kejadian kecelakaan merupakan langkah pengembangan dan investigasi yang dilakukan pada tahap 1, 2, dan 3 pada diagram SCAT. Sedangkan tahap 4 diagram SCAT menunjukkan penyebab mendasar kecelakaan bersumber dari faktor individu, faktor pekerjaan dan faktor manajemen. Selanjutnya dikembangkan menjadi dasar tindakan pengendalian di tahap 5 dengan menggunakan data pendukung dan melibatkan ide dari pihak manajemen perusahaan.

Hasil analisis SCAT memberikan dua jenis tindakan guna pengendalian dan pencegahan terjadinya kecelakaan yaitu tindakan teknis dan non teknis. Komposisi tindakan pengendalian adalah (II, III, IV, V, IX) merupakan tindakan teknis dan (I, VI, VII, VIII, X) merupakan tindakan non teknis. Tindakan nonteknis berkaitan dengan sistem organisasi perusahaan dalam penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) di lingkungan perusahaan.



Gambar 4. Urutan terjadinya kecelakaan kerja

Tabel 1. Investigasi berupa wawancara dengan saksi kecelakaan kerja

Sumber : Saksi #1 (mewakili perusahaan)		
No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Mengapa korban berada di tempat kejadian ?	Sudah menjadi tugas dan tanggung jawab korban bekerja di lokasi tersebut
2.	Apakah ada yang megawasi proses pekerjaan pemancangan?	Ada satu orang yang memberi instruksi penekanan tiang dengan bucket ke operator ekskavator
3.	Berapa lama baru diketahui terjadinya kecelakaan?	Kecelakaan diketahui sketika, setelah lengan ekskavator jatuh
4.	Apa tindakan yang dilakukan setelah mengetahui terjadi kecelakaan?	Pengawas lapangan memanggil orang disekitar termasuk operator ekskavator untuk mengeluarkan karyawan yang tertimpa bucket.
5.	Mengapa kecelakaan kerja terjadi?	Akibat lengan ekskavator jatuh, di duga akibat selang hidroliknya pecah.
6.	Apakah sebelumnya pernah terjadi pecahnya selang hidrolik ?	Sebelumnya pernah terjadi tetapi tapi dalam kondisi kerja berbeda.
7.	Apakah dilakukan perawatan berkala terhadap ekskavator ?	Skhedule perawatan pada alat berat ada dilakukan, (menunjukkan bukti perawatan berkala).
8.	Apakah ada cara lain untuk melakukan pekerjaan serupa?	Ada yaitu menggunakan alat pemukul tiang cerucuk (<i>hammer</i>), perusahaan tidak memiliki alat tersebut dan perhitungan ongkos dan efisiensi kerja karena <i>hammer</i> sulit untuk dipindah-pindahkan.
9.	Perbandingan resiko kecelakaan antara menggunakan hummer dan ekskavator?	Seharusnya penggunaan hummer jauh lebih aman dalam proses penanaman cerucuk.
Sumber : Saksi #2 (orang didekat kejadian)		
1.	Mengapa korban AR tidak terselamatkan?	Karena posisi bucket tetap menimpa korban, dan lengan bucket sangat berat untuk dipindahkan.
2.	Apakan ada tanda-tanda bucket akan jatuh?	Saksi tidak memperhatikan dan mengingat tanda awal yang terjadi.
3.	Apakah korban sempat minta tolong	Ya, terdengar teriakan saudara korban IS berteriak kesakitan dan minta tolong.
4.	Apakah korban menggunakan APD,	Ya, korban menggunakan helm

3.3 Tindakan Pengendalian Kecelakaan Kerja

Ada 10 tindakan yang dihasilkan oleh metode SCAT untuk dilakukan sintesis lebih lanjut sebagai tindakan pengendalian sistem kerja kedepannya. Pihak manajemen yang paling berkepentingan dalam hal ini wajib melakukan tindakan kunci utama dan mengevaluasi tindakan pengendalian yang sudah ada. Penentuan tindakan kunci dengan

menggunakan instrument interrelationship diagram[3]. Hasil evaluasi dipaparkan dalam bentuk matriks evaluasi pada Tabel 2 berikut.

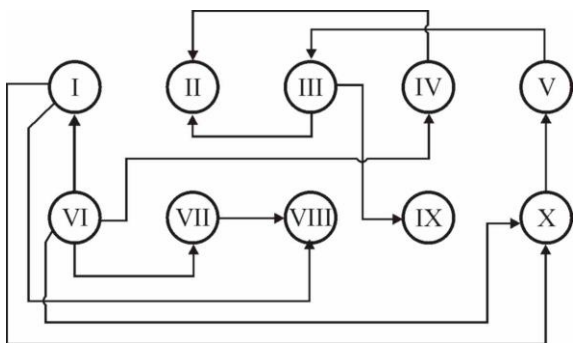
Tabel 2. Usulan, evaluasi dan penilaian tindakan pengendalian

No.	Usulan Tindakan Pengendalian	Evaluasi Implementasi	Penilaian Manajemen
I	Melakukan sosialisasi dan pelatihan K3	Sudah dan akan terus diimplementasikan	Perusahaan telah melakukan sosialisasi dan pelatihan K3 bagi operator alat berat, pengarahan sebelum melaksanakan pekerjaan setiap harinya.
II	Menyediakan alat/sistem khusus untuk hidrolik lengan ekskavator	Perlu pertimbangan untuk diimplemetasikan	Untuk mengadakan alat / sistem khusus ini akan diusulkan kepada produsen alat berat.
III	Usulan redesign alat/ sistem khusus untuk antisipasi jatuhnya lengan ekskavator	Tidak memiliki kemampuan untuk mengimplemetasikan	Untuk redesign alat / sistem khusus ini juga akan di usulkan kepada dealer resmi merek alat berat ekskavator yang digunakan, sebagai masukkan untuk perbaikan produknya.
IV	Melakukan assesment untuk mengurangi resiko pecahnya selang hidrolik Merancang ulang sistem pemegangan tiang kayu cerucuk	Dapat diimplemetasikan	Untuk assesment daya tahan selang hidrolik terhadap beban kerja dengan kondisi selang yang digunakan saat ini, dapat dilakukan perhitungan. Untuk memegang cerucuk perlu dibuat alat agar perja tidak terlalu dekat dengan posisi buicket saat melakukan penekanan
VI	Menyediakan tenaga ahli manajemen resiko dan K3	Membutuhkan pertimbangan untuk implemetasi	Perusahaan menjajaki kerjasama dengan dinas ketenagakerjaan untuk mendatangkan Tenaga Ahli K3
VII	Melakukan secara rutin perhitungan dan analisis resiko penggunaan alat berat.	Membutuhkan pertimbangan untuk implemetasi	Melalui tenaga akhli dari pihak luar ataupun dinas ketenaga kerjaan, perusahaan akan meminta untuk asesmen resiko penggunaan alat berat di proyek yang sedang ditangani
VIII	Melengkapi prosedur kerja	Dapat diimplemetasikan	Perusahaan sudah menyebarkan pamflet prosedur kerja di ruang kantor dan kerja karyawan
IX	Mengganti sistem penekan cerucuk dengan hummer	Membutuhkan pertimbangan untuk diimplemetasikan	Perusahaan akan mempertimbangkan dari segi biaya, efesiensi, dan keselamatan kerja
X	Melengkapi pekerja dengan APD sesuai standar	Dapat diimplemetasikan	Sudah dilaksanakan

Tabel 2 menunjukkan beberapa tindakan yang dapat diimplemetasikan dan berdampak baik untuk kinerja perusahaan dan keselamatan karyawannya. Tindakan pengendalian nomor III yang berhubungan dengan alat ataupun sistem kontrol

yang perlu ditambahkan pada ekskavator merupakan di luar kemampuan perusahaan untuk implementasinya. Namun perusahaan dapat mengusulkan pada dealer maupun produsen alat berat sebagai perbaikan alat mereka.

Dalam jangka pendek pihak perusahaan perlu mempertimbangkan alat pemegang cerucuk guna menjaga jarak antara pekerja dengan bucket ekskavator. Sementara itu untuk jangka panjang akan penggunaan hummer atau alat pemukul cerucuk, dengan pertimbangan keselamatan pekerja, biaya dan efisiensi kerja. Untuk tindakan yang berhubungan dengan manajemen resiko, seperti pada usulan IV dan VII, perusahaan pada dasarnya dapat mengimplementasikannya. Tindakan pengendalian VI, yaitu berkoordinasi dengan pihak ahli terutama dengan dinas ketenagakerjaan, agar perusahaan dapat mengasesmen tingkat resiko kerja pada proyek yang sedang dilaksanakan.

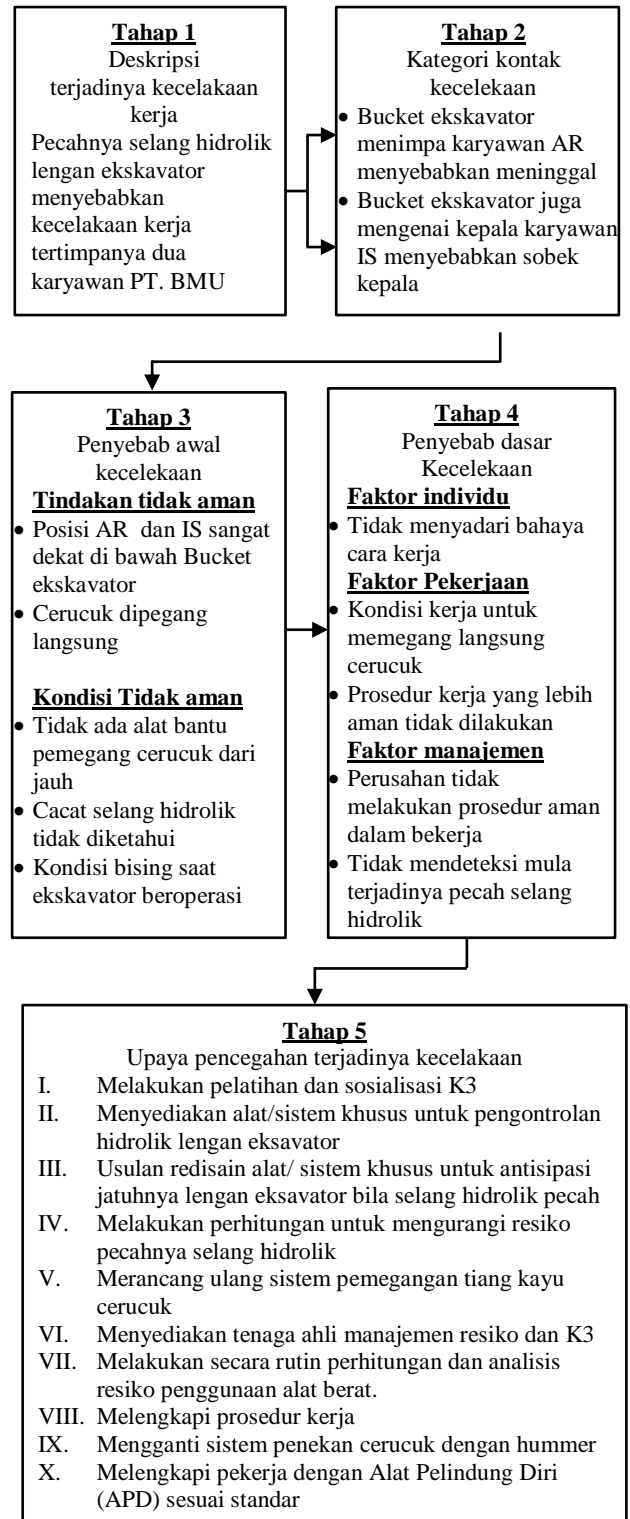


Gambar 5. Diagram *interrelationship* pengendalian kecelakaan kerja

Untuk menghubungkan kesepuluh tindakan pengendalian oleh perusahaan pada tabel 2, digambarkan dalam bentuk *interrelationship* diagram yang ditunjukkan pada gambar 5. Panah keluar dari suatu bagian tindakan pengendalian berarti tindakan tersebut akan berpengaruh terhadap tindakan lainnya. Dari *interrelationship* diagram diketahui bahwa tindakan pengendalian VI (menyediakan ahli K3) merupakan elemen dengan panah ke luar yang paling banyak.

Mendatangkan tenaga ahli K3 tersebut merupakan tindakan kunci yang akan mempengaruhi tindakan pengendalian lainnya. Begitu juga dengan tindakan pengendalian I dan III merupakan prioritas untuk dilakukan. Tindakan pengendalian lain yang belum dapat dipenuhi pihak manajemen tetap perlu diusahakan untuk implementasinya.

Terhadap setiap tindakan pengendalian yang telah dilakukan perlu dilakukan evaluasi melalui mekanisme penilaian dari manajemen perusahaan. Dari hasil evaluasi pihak perusahaan dapat mengidentifikasi efektifitas usulan tindakan pengendalian ini .



Gambar 6. Diagram SCAT kecelakaan kerja karyawan PT. BMU

Tinjauan terhadap kasus kecelakaan kerja karyawan PT. BMU, berhasil menelusuri penyebab dasar kecelakaan yang berasal dari faktor individu, pekerjaan dan manajemen. Hasil Investigasi dengan metode SCAT seperti terlihat pada gambar 6 diatas menghasilkan sepuluh upaya tindakan pencegahan kecelakaan berdasarkan penyebab kejadian. Tindakan ini diusulkan untuk dijadikan sebagai tindakan prioritas untuk segera diimplementasinya. Tenaga ahli K3 akan menginduksi tindakan pengendalian lainnya sehingga lebih efektif dan efisien.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut :

1. Penyebab jatuhnya lengan ekskavator seberat 5,6 ton adalah pecahnya selang hidrolik lengan ekskavator sehingga hidrolik ekskavator kehilangan tekanan sebesar 22,5 ton pada silinder hidrolik untuk menahan berat lengan ekskavator.
2. Ada 3 faktor penyebab kecelakaan yaitu faktor individu dimana pekerja tidak menyadari bahaya cara dalam bekerja, faktor pekerjaan dimana yaitu tuntutan perkerjaan dan tidak menerapkan cara bekerja yang lebih aman, faktor manajemen dimana perusahaan tidak melakukan prosedur pekerjaan dengan metode yang lebih aman.
3. Berdasarkan analisa kecelakaan kerja menggunakan metode SCAT, dihasilkan sepuluh upaya tindakan pencegahan kecelakaan berdasarkan penyebab kejadian. Tindakan ini terbagi atas dua kategori yaitu 5 kategori tindakan teknis dan 5 tidakan lainnya merupakan tindakan manajemen administratif oleh organisasional perusahaan.
4. Kunci utama untuk tindakan pengendalian kecelakaan adalah meningkatkan kesadaran K3 di lingkungan kerja dengan mendatangkan tenaga ahli K3. Tindakan ini diusulkan untuk dijadikan sebagai tindakan prioritas untuk segera diimplementasikan sehingga menginduksi peusahaan untuk melakukan tindakan pengendalian lainnya.

Beberapa tindakan perlu juga untuk dilakukan baik dalam rangka mencegah terjadinya kecelakaan kerja, yaitu :

1. Diharapkan pihak terkait mempertimbangkan metode lain yang lebih aman dalam menanam tiang fondasi cerucuk yaitu dengan menggunakan alat pemukul hammer.
2. Cara lain untuk menghindari pekerja terimpa lengan ekskavator yaitu dengan menjaga jarak aman pekerja saat penekanan cerucuk.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada LPPM Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru dan Dinas Tenaga Kerja Provinsi Riau yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] KementeriN Tenaga Kerja, “Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor: 03/Men/1998 Tentang Tata Cara Pelaporan Dan Pemeriksaan Kecelakaan,”1998
- [2] E. P. K Ima Ismara, Ulin Nuha, *Bekerja Dengan Alat Berat Secara Selamat dan Sehat*, 2nd ed. Yogyakarta: UNY Press, 2020.
- [3] L. T. Dewi and L. V. Pangaribuan, “Studi Kecelakaan Kerja Operator Mesin di Industri Pengolahan Kelapa Sawit: Investigasi dan Analisis Penyebab dengan Metode 5 Whys dan SCAT,” *J. Ergon. dan K3*, vol. 4, no. 2, pp. 10–16, 2019, doi: 10.5614/j.ergo.2019.4.2.2.
- [4] Y. Erdhianto, “Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Departemen Service Pt. Mega Daya Motor Mazda Jatim Dengan Metode 5 Whys Dan Scat,” *J. IPTEK*, vol. 21, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.31284/j.iptek.2017.v21i1.44.
- [5] 2019 Goleman et al., “Analisa Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Kesalahan Pengiriman Barang Dari Gudang,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [6] D. T. Kerja, “Peraturan Menteri Tenaga Kerja” Nomor:82/2019 Tentang Kecelakaan Kerja dan Kematian, no. 024096. Indonesia, 2019.
- [7] Pemerintah RI, “Peraturan Pemerintah RI No. 44 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Progrma Jaminan Kecelakaan Kerja dan Jaminan Kematian,” pp. 1–39, 2015
- [8] Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. “Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja”, *Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia*, 2017.
- [9] Choi, S. D., & Kim, Y. S. “The effects of occupational stress, work environment, and job insecurity on employee burnout and customer orientation in the casino industry”, *Journal of Travel Research*, 54(5), 631-644,

2015.

- [10] Ramadhan, R., Sudibyo, H., & Sari, M. S..
“Faktor risiko terjadinya kecelakaan kerja
pada pekerja konstruksi bangunan di Kota
Malang”, *Jurnal Kesehatan Lingkungan
Indonesia*, 16(2), 68-77, 2017.