

Transformasi Digitalisasi Pelaporan HAZOB Untuk Meningkatkan Kinerja Keselamatan Kerja di Perusahaan

Sugeng Santoso¹, Rochman², Fourmarch³, Pawenary⁴, Prima Fithri⁵

¹Program Studi Magister Manajemen, Universitas Mercubuana
Jl. Kampus Meruya, Jl. Meruya Selatan No. 1, Kembangan, Jakarta Barat 11650

Email: sugeng.santoso@mercubuana.ac.id

^{2,3,4}Fakultas Pasca Sarjana Universitas Mercubuana

Jl. Kampus Meruya, Jl. Meruya Selatan No. 1, Kembangan, Jakarta Barat 11650

Email: rhm4670@gmail.com, fourmarchsinaga@yahoo.com, pawenary@itpln.ac.id

⁴Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, Institut Teknologi PLN

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 11750

Email: pawenary@itpln.ac.id

⁵Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Kampus Unand Limau Manis Pauh Padang, 25163

Email: primafithri@eng.unand.ac.id

ABSTRAK

Sesuai dengan standard ISO 45001 bahwa karyawan harus berpartisipasi dalam melakukan pencegahan kecelakaan. Untuk itu perusahaan telah menetapkan Program Hazob (Hazard Observation) untuk mengidentifikasi bahaya dan melakukan tindakan koreksinya. Penerapan Program Hazob masih dengan metode konvensional, mengisi lembar form, sehingga tidak efektif, efisien dan tidak berintegrasi dengan sistem lain. Transformasi digitalisasi diperlukan dengan merubah bisnis proses pelaporan dari konvensional ke aplikasi website atau mobile Apps. Hasil dari penelitian ini terjadi peningkatan kinerja operasional keselamatan kerja dengan program Hazob (i) pengisian form secara manual bertransformasi ke system digitalisasi aplikasi website dan mobile Apps; (ii) leading indikator pelaporan hazob meningkat menjadi 1.364 dari seluruh lokasi. Ini bermakna, bahwa perusahaan telah mengidentifikasi bahaya sejumlah tersebut dalam kurun waktu 3 bulan, dan melakukan tindakan koreksi sebelum terjadi kecelakaan. Data persentasi kontribusi menunjukkan bahwa semua pihak bagian di perusahaan berkontribusi untuk melakukan pelaporan hazob. Hal ini menunjukkan komitmen semua tingkatan untuk melakukan pecegahan kecelakaan. Angka terbesar pada tingkatan karywan (63 %) berkontribusi ; (iii) dampak implementasi berupa tingkat penurunan angka kecelakaan dengan Lagging Indikator sebagai berikut : LTIR = 0 (Nol), TRIR, yang sebelumnya 0.87 di bulan juni, turun menjadi 0 (nol) dari bulan Juli sampai September 2020, dan IFT, turun terus setiap bulan dan di bulan September di angka 12.33.

Kata Kunci: Digitalisasi, Leading, Lagging, transformas, Operation Management

ABSTRACT

Referring to the ISO 45001 standard, employees must participate in accident prevention. For this reason, the company has established a Hazob (Hazard Observation) program to identify hazards and take a corrective action prior accident occur. The implementation of the Hazob program is still using the conventional method, with manual filling out paper forms, so that it is not effective, efficient and does not integrate with other systems. Digital transformation is required to improve the Safety Operational by changing the business reporting process from conventional to website and mobile apps applications. The results of this study have increased the operational performance of work safety with the Hazob program (i) manual filling of forms transformed into a website application digitization system and mobile Apps; (ii) leading indicator for hazob reporting increases to 1,364 from all locations. This means, that the company has identified the number of hazards within 3 months, and took corrective action before the accident occurred. The percentage of contribution data shows that all parties in the company contribute to carrying out hazob reporting. This shows the commitment of all levels to carry out accident prevention. The largest number at the employee level (63%) contributed; (iii) the impact of implementation in the form of a reduction in the number of accidents with Lagging Indicators as follows: LTIR = 0 (Zero), TRIR, which was previously 0.87 in June, fell to 0 (zero) from July to September 2020, and IFT, continues to decline every month and in September at 12.33.

Keywords: Digitalization, leading, lagging, transformation, Operation Management

Pendahuluan

Program Hazob (Hazard Observation), adalah salah satu bagian program pengamatan kondisi bahaya ditempat kerja [1]. Program Hazob merupakan terapan dari program SMK3 (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang ada di perusahaan [2]. Adapun tujuan dari program *Hazob* adalah :

- Mengidentifikasi kondisi bahaya yang ada di tempat kerja
- Melakukan tindakan koreksi bahaya sebelum terjadi kecelakaan.
- Mengurangi bahaya yang menimbulkan resiko kecelakaan
- Melibatkan semua tingkatan karyawan untuk berkontribusi dalam melakukan pencegahan kecelakaan dengan mengurangi potensi bahaya.

Saat ini program dilakukan dengan cara konvensional (manual). Berikut dibawah adalah hal hal yang harus dilakukan dalam pengelolaan hazob sbb :

- Format pelaporan Hazob harus dicetak dan disediakan ditempat yang ditentukan
- Karyawan harus melakukan pengisian form, dan mendapatkan persetujuan dari atasan.
- Form isian yang lengkap dikumpulkan dan diserahkan ke bagian K3 (Kesehatan dan Keselamatan kerja).
- Bagian K3 melakukan input data.
- Tindaklanjut terhadap temuan kepada pihak2x yang bertanggungjawab.
- Analisa data untuk kepentingan program

Semua hal tersebut dilakukan secara manual dimana banyak sekali keterbatasan dari aspek biaya, tingkat kepraktisan, kemudahan, efisiensi dan kecepatan,

Dengan munculnya era 4.0 digitalisasi menuntut semua pemangku kepentingan pada dunia industri harus melakukan transformasi digitalisasi, sehingga sistem dan pola kerja yang lebih praktis, efisien dan efektif, agar mendapatkan hasil yang optimal. Transformasi digitalisasi dapat dikembangkan di semua kini bisnis proses perusahaan, tidak terkecuali dibidang pencegahan kecelakaan kerja, khususnya untuk Program Pelaporan Hazob yang menjadi pokok bahasan dari jurnal ini.

Dari berbagai hal yang melatar belakangi diatas, maka perusahaan berinisiasi untuk melakukan transformasi digitalisasi program pelaporan *Hazob* untuk meningkatkan kinerja operasional Keselamatan kerja di perusahaan. Transformasi digitalisasi dilakukan dengan 2 (dua) aplikasi, dalam aplikasi website ataupun Mobile Apps. Dengan transformasi digitalisasi diharapkan meningkatkan kinerja baik dari aspek indikator Leading ataupun Lagging.

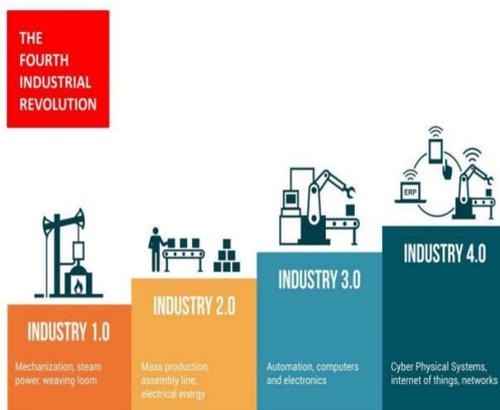
Merujuk pada Standar ISO 45001 tahun

2018, bahwa program partisipasi semua tingkatan karyawan terhadap program pencegahan kecelakaan harus dilakukan pengelolaan. Untuk itu perusahaan harus menetapkan, menerapkan dan memelihara proses konsultasi dan partisipasi karyawan pada tingkatan dan fungsi yang sesuai dalam proses pengembangan, perencanaan, penerapan, evaluasi kinerja, dan perbaikan kinerja K3. Di dalam standard menerangkan bahwa, perusahaan harus:

- a) menyediakan mekanisme, waktu, pelatihan, dan sumber daya yang diperlukan untuk konsultasi dan partisipasi;
- b) menyediakan akses informasi SMK3 tepat waktu, jelas, dapat dimengerti dan relevan
- c) menetapkan dan menghilangkan hambatan.
- d) menitikberatkan konsultasi pekerja non-manajerial yang berkaitan dengan:
 - kebutuhan dan harapan pihak berkepentingan
 - kebijakan K3
 - peran, tanggung jawab dan wewenang
 - tata cara memenuhi peraturan perundangan dan peraturan lain
 - sasaran K3 dan rencana pencapaian
 - kontrol proses outsourcing, pembelian dan kontraktor
 - hal-hal yang perlu dimonitor, diukur dan dievaluasi
 - perencanaan dan pelaksanaan program audit
 - perbaikan kinerja yang berkelanjutan
- e) menitikberatkan partisipasi pekerja non-manajerial yang berkaitan dengan:
 - tata cara konsultasi dan partisipasi
 - identifikasi bahaya, risiko dan peluang
 - tindakan untuk menghilangkan bahaya dan mengurangi risiko K3
 - kompetensi, kebutuhan training, training dan evaluasi training
 - hal-hal yang perlu di komunikasikan dan cara penerapan
 - kontrol terhadap pengendalian dan keefektifan implementasi dan penerapan
 - penyelidikan kecelakaan, ketidaksesuaian, dan menetapkan tindakan koreksi

Menurut Sinay J. Kontianova Z. Glatz J Industri 4.0 adalah istilah yang saat ini umum digunakan untuk revolusi industri ke-4 [3]. Berbagai studi menjelaskan bahwa revolusi pertama yang dimulai dengan penemuan mesin uap pada tahun 1780an berkembang hingga pertengahan abad XIX berbasis industri mekanik berdaya air dan uap. Pada akhir abad XIX revolusi kedua ditandai dengan kemampuan produksi massal dengan tenaga listrik berbasis pembagian kerja (*assembly line*). Kemudian, pada tahun 1970an dimulai era revolusi ketiga dengan otomasi

pekerjaan-pekerjaan kompleks didukung teknologi elektronik dan informasi. Saat ini dikatakan revolusi keempat ditandai dengan kemampuan teknologi sensor, keterhubungan (*interconnectivity*) dan analisis data yang memungkinkan kustomisasi (*customization*) massal, integrasi rantai pasokan dan efisiensi lebih tinggi berbasis sistem *cyber-physical*. Dengan kata lain, Industri 4.0 adalah transformasi yang demikian cepat dalam desain, manufaktur, operasi, serta layanan produk dan sistem produksi [4]. Studi-studi tersebut juga menyebutkan bahwa Industri 4.0 mengubah banyak hal, termasuk: meningkatnya fleksibilitas produksi, kustomisasi massal, produktivitas, mutu produk, keterlibatan pelanggan dalam proses desain, semakin mendekatnya lokasi produksi ke pelanggan, dan model bisnis.



Gambar 1. Revolusi industri 4.0

Sembilan teknologi yang menguatkan Industri 4.0 dan mentransformasi produksi industrial, yaitu: robot mandiri, simulasi, sistem integrasi, internet untuk segala (*The Industrial Internet of Things*), keamanan dunia maya, awan (*The cloud*), manufaktur aditif (*Additive manufacturing*), realitas tambahan (*Augmented reality*), serta data besar dan analitika. Kedua gambar ini menjelaskan pula cepatnya transformasi industrial yang terjadi.



Gambar 2 : Transformasi Industri, 9 Teknologi yang Menguatkan Industri 4.0

Menurut : Agnew, J., & Daniels, A. (2011, November 23). Indikator kinerja pencegahan kecelakaan bisa dilakukan dengan 2 (dua) jenis sebagai berikut :

- 1) Indikator Leading (indikator awal)
 Adalah tolak ukur kinerja program K3 berdasar pada hasil proses program yang dilakukan seperti dari aspek kualitas , kuantitas program, keterlibatan orang, dsb. Leading Indikator bisa diterapkan ke semua program yang ada di SMK3, seperti halnya program program seperti : pengamatan bahaya di tempat kerja, pelatihan, risk management, pertemuan K3, dan Penyelidikan kecelakaan, dsb.
- 2) Indikator Lagging (indikator akhir)
 Beberapa indicator yang biasa dipakai dalam mengukur kinerja K3 adalah :
 - LTIR (Lost Time Injury Rate) adalah angka kekerapan kecelakaan dalam kategori hari hilang.
 - TRIR (Total Recordable Injury Rate) adalah angka kekerapan kecelakaan dalam kategori kecelakaan recordable OSHA standard.
 - IFR (Incident Frequency Rate) adalah angka kekerapan kecelakaan semua kategori. Ketentuan penghitungan adalah jumlah kasus kecelakaan dalam kategori yang di hitung dibagi jumlah jam kerja terpapar dalam 1 tahun (12) bulan.

Ketentuan dari pemerintah terkait perhitungan Indikator Lagging diatas pada Permenaker No 08 tahun 1998, tata cara pelaporan dan pemeriksaan kecelakaan.

Tujuan pemaparan jurnal ini bertujuan untuk :

- 1) Menyusun analisa sistem transformasi digital melalui penataan ulang proses bisnis untuk meningkatkan kinerja operasional keselamatan kerja dari aplikasi kerja konvensional / manual menjadi digitalisasi aplikasi website dan mobile Apps.
- 2) Mengkaji dampak implementasi”model” transpormasi digital terhadap kinerja pencegahan kecelakaan dengan tolak ukur (indikator reaktif/lagging indicator). Adapun perumusan masalahnya berikut dibawah ini :
 - 1) Bagaimana sistem transformasi digital melalui penataan ulang proses bisnis pelaporan Hazob dari sistem manual / konvensional menuju digitalisasi.
 - 2) Bagaimana dampak implementasi”model” transpormasi digital terhadap kinerja pencegahan kecelakaan dengan tolak ukur / indicator Leading dan Lagging.

Metode Penelitian

Penelitian terkait dengan keselamatan dan kesehatan Kerja telah banyak dilakukan oleh peneliti [5], [6]. Jenis Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Sehingga penelitian ini menekankan pengumpulan fakta dan identifikasi data. Komponen dalam metode penelitian ini adalah mendeskripsi, menganalisa dan menafsirkan temuan dalam istilah yang jelas dan tepat (Sulistyo-Basuki 2006). Pendekatan yang dilakukan dalam jurnal ini adalah transpormasi digitalisasi mengikuti revolusi industri 4.0. Subyek dan Obyek Penelitian Transformasi digitalisasi pelaporan Hazob dengan menggunakan aplikasi Website dan Mobile Apps di Perusahaan [7]. Data yang ada di Jurnal adalah data program K3, khususnya data pelaporan Hazob dalam kurun waktu Bulan Maret – September 2020, yang sudah tercatat pada data based. Metode Analisa Penelitian, Analisa data akan dilakukan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Transformasi digitalisasi Program Pelaporan Hazob (Hazard Observation). Program pelaporan Hazob sebelumnya dilakukan secara konvensional dengan menggunakan form dibawah :

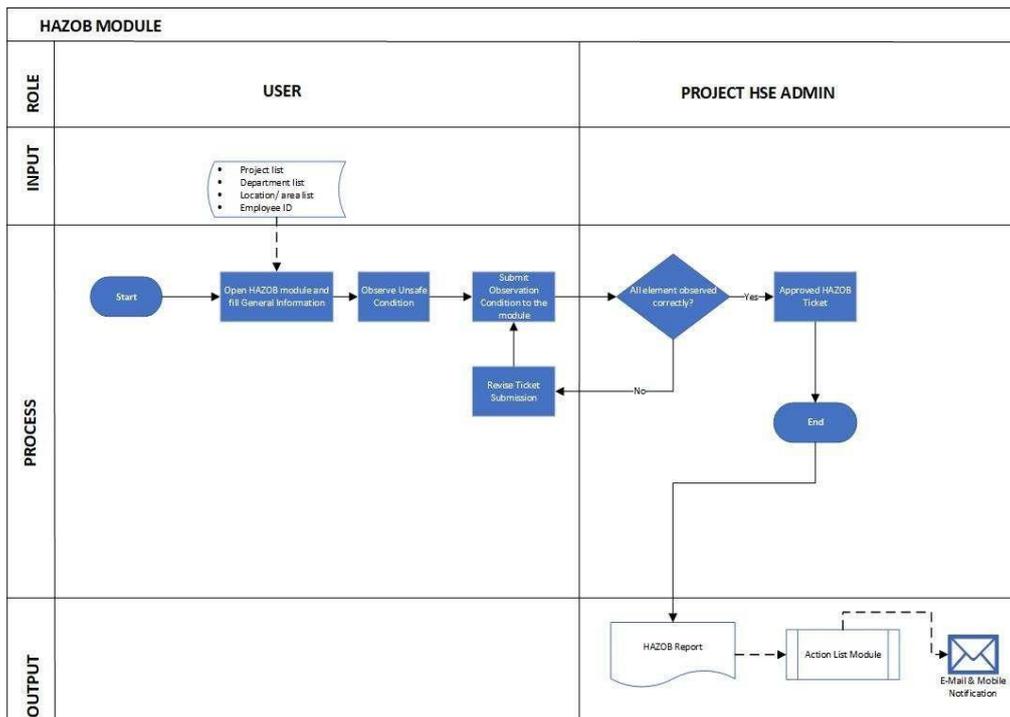
HAZOB LAPORAN KONDISI TIDAK AMAN & SARAN Hazard & Suggestion Report	
Nama pengamat Observer Name :	No. ID & Paraf ID No. & Sign :
Tanggal / Waktu Date / Time :	Departemen Department :
Lokasi / Area Location / Field :	
Aktivitas yang diamati Observed Activity :	
Urutan Kondisi Tidak Aman yang ditemukan / Describe unsafe condition observed :	
	Berikan saran untuk peningkatan berkelanjutan terhadap kondisi yang Anda amati. Give suggestion for continuous improvement to the conditions observed.
	Apakah perilaku tersebut NYARIS menyebabkan CELAKA ? Did the behavior lead to Accident? <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya / I'll report Nearmiss
	Apakah perilaku tersebut NYARIS menyebabkan CELAKA ? Did the behavior lead to Accident? <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Ya / I'll report Nearmiss
Apa Tindakan segera yang dilakukan / Describe your immediate action:	
	Nama Pengawas / Supervisor Name Paraf / Sign
	Item ini diisi oleh Departemen HSE / This item to be completed by HSE Dept.
	Level Risiko / Risk Level Kode Bahaya / Hazard Code
	<input type="checkbox"/> Rendah / Low <input type="checkbox"/> Menengah / Medium <input type="checkbox"/> Tinggi / High <input type="checkbox"/> Ekstrem / Extreme
MUCORP-HSE-FO-085	Rev No.1

Gambar 3 : Form Pelaporan Hazob

Transformasi digitalisasi pelaporan Hazob : Digitalisasi pelaporan Hazard Observation (HAZOB) dibuat adalah memberikan bantuan untuk mengidentifikasi bisnis proses terkait ketidaksesuaian dan kondisi bahaya ditempat kerja yang berpotensi untuk menimbulkan kecelakaan. Fitur yang ada di modul Hazob terdiri dari : seleksi katagori bahaya, pencatatan bahaya dan informasi lain yang terkait, dan pencatatan tindakan perbaikan terhadap bahaya yang diidentifikasi

Langkah perubahan proses bisnis pelaporan Hazob dengan transformasi digital adalah sebagai berikut :

- 1) Mulai penggunaan program
- 2) Buka modul Hazob yang ada pada aplikasi website atau mobile Apps. Perhatikan kesesuaian terhadap hal2x berikut seperti daftar proyek, departemen, lokasi / area, dan ID karyawan
- 3) Lakukan observasi bahaya ditempat kerja yag berpotensi menimbulkan kecelakaan.
- 4) Lakukan input data ke dalam modul secara langsung bagi yang menggunakan Mobile, dan input kemudian lewat website bagi yang menggunakan computer.
- 5) Lakukan pengecekan semua items sudah terisi dan benar. Jika sudah benar, maka klik tombol kirim. Jika belum, lakukan revisi.
- 6) Laporan Hazob akan ke atasan lansung untuk dilakukan tinjauan dan persetujuan jika sudah benar.
- 7) Semua laporan tercatat dalam daftar pelaporan Hazob, dan ada fitur Analisa data dengan program Power BI
- 8) Laporan Hazob yang memerlukan tindak lanjut, maka sistem akan menindaklanjuti ke modul tindak lanjut (action list modul).
- 9) Email pemberitahuan akan mengirimkan secara langsung kepada pihak yg bertanggungjawab untuk melakukan tindaklanjuti.
- 10) Dalam flow proses dibawah digambarkan perihal diatas.



Gambar 4 : Flow Process Program Hazob pada Proses Digital

Berikut dibawah tampilan Hazob Program yang dilakukan transformasi secara ke website atau mobile Apps sebagai berikut :

a) Pengisian dengan versi website seperti pada ilustrasi dibawah :

HAZOB

Document Number	Project
Date & Time	Observed Department
Location	Observed Activity

Unsafe Condition Description	Hazard Code A. Tools / Equipment / Machine /
Immediate Action	Risk Level

Is there any activity that is stopped temporarily (SWA) ?

No Yes

Did the condition lead to accident (nearmiss)?

No Yes

⚠ Please Create Nearmiss Report !

Supervisor	Upload
<input type="text" value="Submit Supervisor"/>	<input type="text" value="Upload File"/>

Suggestion For Improvement

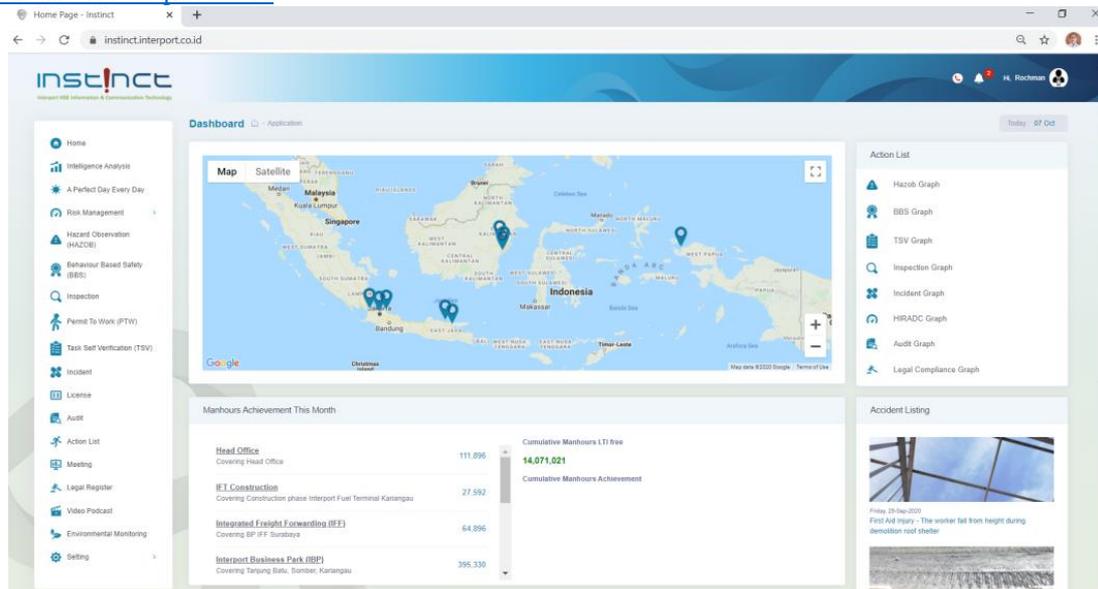
Show 5 entries Create Delete

		Suggestion For Improvement	Responsible Person	Due Date
<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="Edit"/>			

Showing of Record Draft Submit

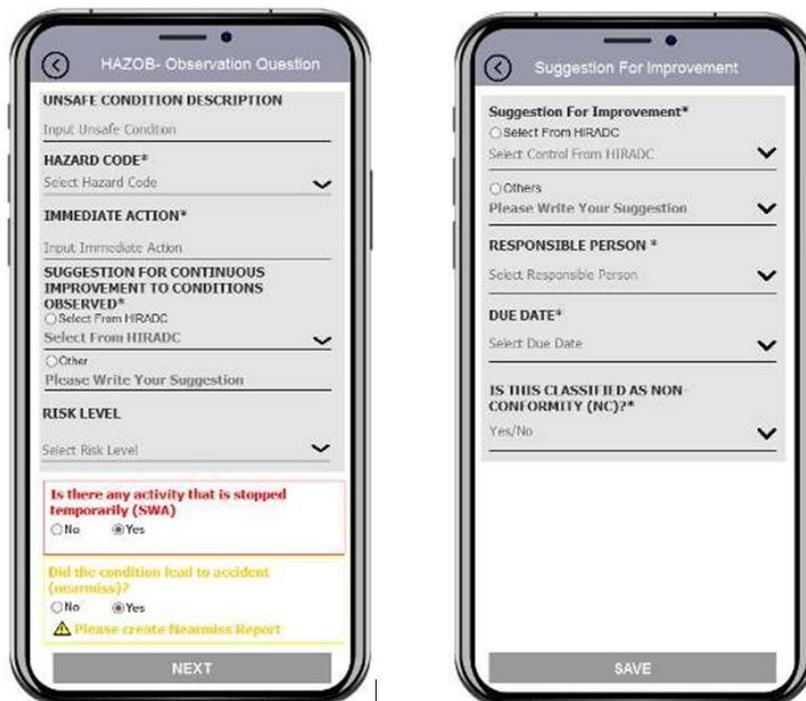
Gambar 5 : Tampilan Pengisian Hazob Versi Website

Aplikasi ini dapat diunduh di link
<https://instinct.interport.co.id/>



Gambar 6 : Tampilan Website Digitalisasi Program

b) Pengisian dengan versi mobile Apps seperti pada ilustrasi dibawah dengan versi android:



Gambar 7 : Tampilan Pengisian Hazob Program di versi Handphone (Mobile)

Dari pemaparan data dan hasil diatas maka dapat dijelaskan pelaporan Hazob terkait standard ISO 45001 khususnya keterlibatan karyawan dalam pencegahan kecelakaan dan juga revolusi industri 4.0 adalah sebagai berikut:

a) Perusahaan telah membuat program Hazob untuk melibatkan karyawan dalam kontribusi

b) Pencegahan kecelakaan dengan pengamatan bahaya dan tindaklanjutnya perbaikannya. Pelaporan Hazob secara manual dengan pengisian form sudah tidak diterapkan lagi, dikarenakan tidak praktis, tidak efisien, dan tidak efektif.

c) Transformasi pelaporan hazob sudah

- dipindahkan dengan 2 (dua) cara, yaitu aplikasi di web dan di mobile.
- d) Perubahan flow proses bisnis dilakukan, untuk mengintegrasikan sistem pelaporan dengan sistem2x yang lain, seperti tindak lanjut (action list), notifikasi email, analisis data (Power BI), data real tersimpan dan dapat di tinjau semua pihak yang berkepentingan.
- e) Kemudahan akses terhadap program bisa dilakukan oleh karyawan dimana saja
- Dampak transformasi digitalisasi program pelaporan Hazob dengan tolak ukur indikator leading dan lagging. Leading Indikator dilihat dari jumlah pelaporan Hazob selama 3 bulan mulai dari bulan juli – Sep 2020 :

Tabel 1 : Pencapaian Pelaporan Hazob.

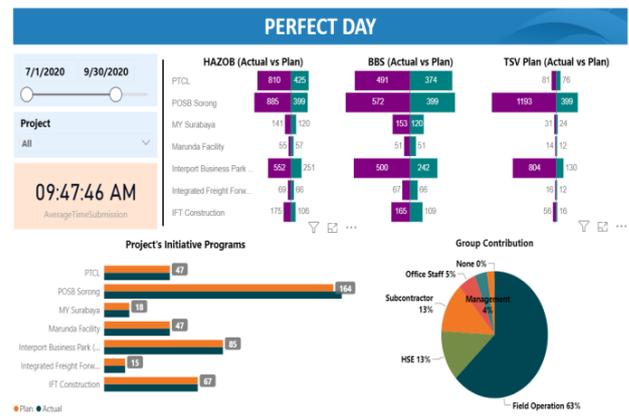
Lokasi Proyek	Pencapaian	Target rencana
Lokasi A	810	425
Lokasi B	885	399
Lokasi C	141	120
Lokasi D	55	57
Lokasi E	552	251
Lokasi F	69	66
Lokasi G	175	106
Jumlah	2687	1324

Angka 1.364 bermakna, bahwa perusahaan telah mengidentifikasi bahaya sejumlah tersebut dalam kurun waktu 3 bulan, dan melakukan tindakan koreksi sebelum terjadi kecelakaan. Hal ini merupakan langkah awal proses pencegahan kecelakaan. Hal ini merupakan langkah awal proses pencegahan kecelakaan. Leading Indikator dilihat dari jumlah prosentasi keterlibatan semua tingkatan karyawan berdasar grup departemen :

Table 2 : Kontribusi Pelaporan Hazob

Grup Kontribusi	% Kontribusi
Operasi di Lapangan	63
K3	13
Sub Kontraktor	13
Staff Kantor	5
Manajemen	4
Lain2x	2
Jumlah	100

Data % kontribusi menunjukkan bahwa semua pihak bagian di perusahaan berkontribusi untuk melakukan pelaporan hazob. Hal ini menunjukkan komitmen semua tingkatan untuk melakukan pecegahan kecelakaan. Angka terbesar pada tingkatan karywan (63%) berkontribusi. Keterangan : data sumber dari database program Perfect Day perusahaan seperti pada gambar dibawah.



Gambar 8 : Grafik Pencapaian Hazob (merupakan bagian dari program Perfect Day)

Angka kecelakaan dalam 3 bulan
 Table 3: Angka lagging indikator dalam kurun waktu 12 bulan

Bulan	Jenis Lagging Indikator		
	LTIR	TRIR	IFR
Oktober 2019	0	1.34	44.51
Nov-19	0	1.43	45.2
Desember 2019	0	1.4	43
Januari 2020	0	1.38	39.53
Februari 2020	0	1.35	35.61
Maret 2020	0	0.89	30.76
Apr-20	0	0.88	29.1
Mei 2020	0	0.87	24.87
Juni 2020	0	0	19.43
Juli 2020	0	0	17.05
Agustus 2020	0	0	13.33
Sep-20	0	0	12.33

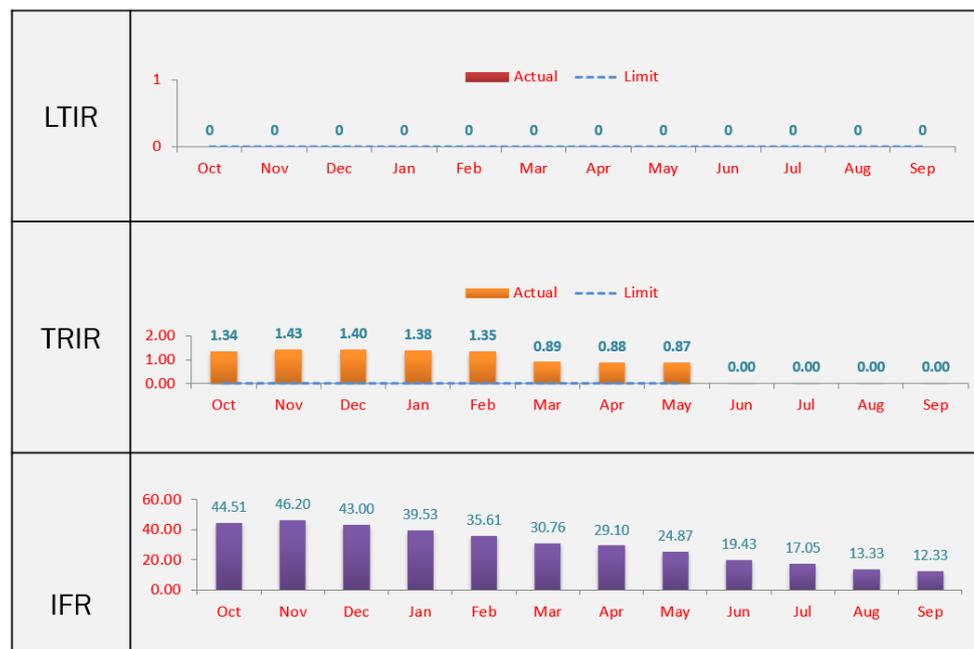
Angka Lagging Indikator mempunyai makna bahwa aka nada potensi kecelakaan dalam kurun waktu 1 juta jam kerja orang. Data grafik menunjukkan bahwa angka LTIR dan TRIR berada pada angka 0 (nol). Hal ini bermakna tidak ada potensi kecelakaan dengan kategori kecelakaan tersebut dalam kurun waktu 1 juta jam kerja orang.

IFR juga menunjukkan angka penurunan dari bulan ke bulan sampai bulan September. Ini berarti angka potensi terjadinya kecelakaan yang sebelumnya di bulan Oktober 2019 sebanyak 44.51. menurun drastic menjadi 12.33 di bulan September 2020.

Kesimpulan

Terjadi peningkatan kinerja operasional keselamatan kerja dengan program Hazob (i) pengisian form secara manual bertransformasi ke system digitalisasi aplikasi website dan mobile Apps; (ii) leading indikator pelaporan hazob meningkat menjadi 1.364 dari seluruh lokasi. Ini bermakna, bahwa perusahaan telah mengidentifikasi bahaya sejumlah tersebut dalam kurun waktu 3 bulan, dan melakukan tindakan koreksi sebelum terjadi kecelakakan. Data persentasi kontribusi menunjukkan bahwa semua pihak bagian di perusahaan berkontribusi untuk

melakukan pelaporan hazob. Hal ini menunjukkan komitmen semua tingkatan untuk melakukan pecegahan kecelakaan. Angka terbesar pada tingkatan karyawan (63 %) berkontribusi ; (iii) dampak implementasi berupa tingkat penurunan angka kecelakaan dengan Lagging Indikator sebagai berikut : LTIR = 0 (Nol), TRIR, yang sebelumnya 0.87 di bulan juni, turun menjadi 0 (nol) dari bulan Juli sampai September 2020, dan IFT, turun terus setiap bulan dan di bulan September di angka 12.33.



Gambar 9 : Grafik LTIR, TRIR dan IFR periode 12 Bulan Berjalan (Oktober 2019 – September 2020)

Daftar Pustaka

- [1] I. Ratnasari, "Implementasi Safety and Hazard Observation Card (SHOC) Sebagai Langkah Awal Pelaksanaan di PT. Gunanusa Utama," *Progr. Diploma Iii Hiperkes Dan Keselam. Kerja Fak. Kedokt. Univ. Sebel. Maret Surakarta*, 2010.
- [2] W. Hartono;, Y. Purwandari;, and Sugiyarto, "Analisis Sistem Manajemen Dan Keselamatan Kerja (SMK3) Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Gedung," *e-Jurnal MATRIKS Tek. SIPIL*, 2016.
- [3] I. Sinay, I. K. Z, and I. G. J, "Risk Management in Context of Industry 4 . 0," *Int. Sci. J. "Industry 4.0,"* vol. 342, no. 6, pp. 340–342, 2018.
- [4] R. Alamsyah, "ANALISIS DAMPAK INDUSTRI 4.0 TERHADAP SISTEM PENGAWASAN KETENAGANUKLIRAN DI INDONESIA," *J. Forum Nukl.*, 2018, doi: 10.17146/jfn.2018.12.2.5037.
- [5] P. Fithri, N. A. Riva, L. Susanti, and B. Yuliandra, "Safety analysis at weaving department of PT. X Bogor using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA)," in *2018 5th International Conference on Industrial Engineering and Applications, ICIEA 2018*, 2018, pp. 382–385, doi: 10.1109/IEA.2018.8387129.
- [6] P. Fithri, Nofriyanti, A. Hasan, and I. Kurnia, "Risk Analysis for Occupational Safety and Health In Manufacturing Company Using FMEA And FTA Methods: A Case Study," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, 2020, doi: 10.1088/1757-899x/1003/1/012073.
- [7] H. Setkab, "Revolusi Industri 4.0 dan Transformasi Organisasi Pemerintah," 2018. .