

**ANALISIS PENGUMPULAN *BEHAVIOR-BASED SAFETY OBSERVATION* (BBSO) DAN *LOST TIME INJURY* (LTI) STUDI KASUS: DI PROYEK SUMBAWA *LIQUEFIED NATURAL GAS* (LNG) TERMINAL & *REGASIFICATION FACILITY***

***ANALYSIS OF BEHAVIOR-BASED SAFETY OBSERVATION (BBSO) AND LOST TIME INJURY (LTI): A CASE STUDY AT THE SUMBAWA LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG) TERMINAL & REGASIFICATION FACILITY PROJECT***

**Affan Suryoatmojo<sup>1</sup>, Kholil<sup>2</sup>, Tatan Sukwika<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Manajemen, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sahid Jakarta

<sup>2,3</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sahid Jakarta

E-mail: affansuryoatmojo@gmail.com<sup>1</sup>, kholil@usahid.ac.id<sup>2</sup>, tatan.swk@gmail.com<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

*This study examines the relationship between the implementation of Behavior-Based Safety Observation (BBSO) and the occurrence of Lost Time Injury (LTI) in an energy-sector EPC project, using the Sumbawa LNG Terminal & Regasification (SLTR) project as a case study. The research employs an explanatory, cross-sectional quantitative design using PLS-SEM. Primary data were obtained through a Likert-scale questionnaire (n = 153 respondents), complemented by written essay interviews (n = 28) and limited supporting documents (pre-incident BBSO records). The results indicate that the quantity of observations collected (X1) does not have a significant direct effect on LTI-related safety performance (Y). In contrast, work context (X2) and especially follow-up actions (X3) show significant effects in reducing LTI risk. While X1 is associated with increases in X2 and X3, without sufficient content quality and appropriate follow-up, higher card counts do not translate into improved safety outcomes. Qualitative findings highlight constraints in follow-up consistency, limited dedicated personnel, and an administrative tendency in reporting. Recommendations include appointing a dedicated BBSO program owner, implementing risk-based service levels for the timeliness and quality of follow-up, and strengthening documentation and hazard analysis so that observations become the basis for measurable preventive action.*

**Keywords:** *Behavior-Based Safety Observation (BBSO), Lost Time Injury (LTI), PLS-SEM, EPC Project, Occupational Safety.*

**ABSTRAK**

Penelitian ini menelaah hubungan antara implementasi *Behavior-Based Safety Observation* (BBSO) dan kejadian *Lost Time Injury* (LTI) pada proyek EPC sektor energi, dengan studi kasus Sumbawa LNG Terminal & Regasification (SLTR). Desain penelitian bersifat kuantitatif-eksplanatori (potong lintang) menggunakan PLS-SEM. Data primer diperoleh melalui kuesioner skala Likert (n = 153 responden), dilengkapi esai wawancara tertulis (n = 28) dan dokumen pendukung terbatas (rekam BBSO pra-insiden). Hasil menunjukkan bahwa kuantitas pengumpulan observasi (X1) tidak berpengaruh langsung secara signifikan terhadap kinerja keselamatan terhadap kecelakaan LTI (Y). Sebaliknya, konteks kerja (X2) dan terutama tindak lanjut observasi (X3) berpengaruh signifikan terhadap penurunan risiko kecelakaan LTI. X1 berasosiasi dengan peningkatan X2 dan X3, namun tanpa mutu isi dan tindak lanjut yang tepat, peningkatan jumlah kartu tidak bermakna bagi outcome keselamatan. Temuan kualitatif menegaskan adanya kendala pada konsistensi tindak lanjut, keterbatasan personel dedikasi, serta kecenderungan administratif dalam pelaporan. Rekomendasi mencakup penunjukan pengelola BBSO khusus, penerapan komitmen waktu dan kualitas tindak lanjut berbasis risiko, serta penguatan kualitas dokumentasi dan analisis bahaya agar observasi menjadi landasan tindakan pencegahan yang terukur.

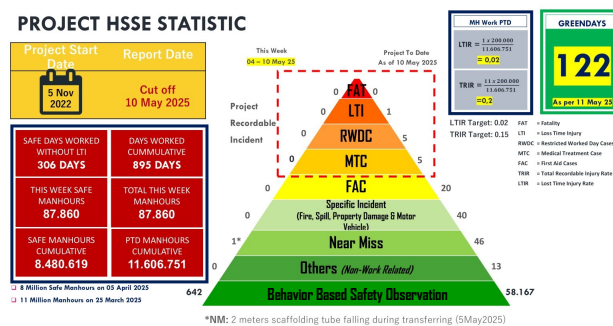
**Kata Kunci:** *Behavior-Based Safety Observation (BBSO), Lost Time Injury (LTI), PLS-SEM, Proyek EPC, Keselamatan Kerja.*

## PENDAHULUAN

Penerapan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan komponen fundamental dalam pengelolaan proyek konstruksi skala besar, terutama di sektor energi dan industri EPC (Engineering, Procurement, and Construction). Kompleksitas pekerjaan dalam proyek seperti Sumbawa LNG Terminal & Regasification (SLTR) Facility menempatkan pekerja pada beragam kondisi berisiko tinggi, antara lain penggunaan alat berat, pekerjaan di ruang terbatas, potensi kontak dengan energi berbahaya, bahaya ergonomi, serta interaksi dengan pergerakan

kendaraan berat (Zakaria et al., 2024; Carra et al., 2024).

Proyek SLTR sendiri berlokasi di Teluk Benete, Nusa Tenggara Barat, sebagai bagian dari strategi pengembangan energi nasional. Lingkup proyek ini mencakup pembangunan fasilitas regasifikasi LNG berkapasitas maksimum 77 MMSCFD, dua unit LNG storage tank berkapasitas 50.000 m<sup>3</sup> dan 135.000 m<sup>3</sup>, LNG jetty dengan kapasitas 138.000 m<sup>3</sup>, gas pipeline menuju CCPP, serta infrastruktur utilitas pendukung lainnya. Proyek konstruksi EPC ini dijadwalkan berlangsung dari November 2022 hingga Juni 2025 (Data Internal Project, 2025).



**Gambar 1.** HSSE Statistic Project Sumbawa LNG Terminal & Regasification Facility per 10 Mei 2025

Sumber: Internal HSSE Report, 2025.

Dengan cakupan kerja yang luas dan durasi pelaksanaan yang panjang, potensi terjadinya kecelakaan kerja menjadi tantangan utama. Untuk mengatasi hal tersebut, perusahaan mengadopsi berbagai pendekatan sistem manajemen keselamatan, salah satunya adalah *Behavior-Based Safety Observation* (BBSO). Program ini dirancang untuk mendorong partisipasi aktif pekerja dalam mengamati serta melaporkan tindakan tidak aman (*unsafe acts*) dan kondisi berbahaya (*hazardous conditions*) secara sistematis sebagai bagian dari upaya pencegahan kecelakaan kerja (Choudhry, 2016; Geller, 2017).

BBSO memiliki dasar teoritis yang kuat, salah satunya adalah Piramida Kecelakaan Heinrich, yang menyatakan bahwa satu kecelakaan serius biasanya diawali oleh banyak tindakan tidak aman dan insiden nyaris celaka (*near miss*) yang tidak ditangani. Oleh karena itu, deteksi dini melalui observasi perilaku kerja menjadi langkah kunci dalam pencegahan kecelakaan (Bird et al., 2019; Cooper, 2020).

Berdasarkan HSSE Project Statistic per 10 Mei 2025, sejak proyek dimulai pada 5 November 2022, tercatat telah dikumpulkan sebanyak 58.167 kartu observasi BBSO. Selama periode tersebut,

proyek berhasil mencapai 306 hari tanpa Lost Time Injury (LTI) dari total 895 hari kerja kumulatif. Namun demikian, tetap tercatat adanya 1 kasus LTI, 1 RWDC, 1 MTC, 3 First Aid Case (FAC), dan 17 kasus near miss (Internal HSSE Report, 2025).

Tingginya tingkat partisipasi dalam pengumpulan kartu BBSO memunculkan pertanyaan penting: apakah kuantitas observasi yang tinggi benar-benar berbanding lurus dengan penurunan insiden kecelakaan kerja? Ataukah masih terdapat tantangan dalam hal kualitas data, validitas observasi, serta efektivitas tindak lanjut yang perlu diperbaiki?

Salah satu kejadian yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini adalah insiden LTI dengan kode SLTR-IR-LTI-01-0052 yang terjadi pada 8 Juli 2024, di mana seorang pekerja mengalami cedera serius karena terjepit antara trailer dan crane. Kasus ini mengindikasikan kemungkinan adanya potensi bahaya yang belum teridentifikasi secara tepat melalui mekanisme BBSO sebelumnya.

Meskipun jumlah observasi yang dikumpulkan tinggi, fenomena di lapangan menunjukkan bahwa partisipasi pekerja seringkali dipengaruhi oleh faktor insentif semata. Beberapa pekerja hanya aktif ketika hadiah yang ditawarkan menarik, sementara sebagian besar masih kurang menyadari pentingnya BBSO sebagai sarana pencegahan kecelakaan. Di sisi lain, hanya pekerja tertentu yang konsisten mengisi kartu, sedangkan pekerja yang tidak menjadikan BBSO sebagai bagian dari KPI cenderung mengabaikannya. Kondisi ini menunjukkan bahwa kuantitas observasi belum sepenuhnya sejalan dengan kualitas data dan efektivitas tindak lanjut di lapangan.

Dalam proyek berisiko tinggi seperti EPC, keberhasilan sistem keselamatan tidak hanya ditentukan oleh dokumen dan prosedur, tetapi sangat dipengaruhi oleh perilaku pekerja di lapangan (Geller, 2017; Krause, 2019; Cooper, 2021). Oleh karena itu, BBSO

bukan hanya alat pelaporan formal, tetapi juga instrumen penting untuk membentuk budaya keselamatan yang lebih responsif dan kolaboratif (Carra et al., 2024; Zakaria et al., 2024).

Selain itu, prinsip Human Performance turut memberikan kerangka berpikir yang lebih sistemik mengenai kegagalan manusia dalam konteks kerja. Prinsip-prinsip dasarnya meliputi:

1. *People make mistakes* – manusia secara alami dapat melakukan kesalahan,
2. *Blame fixes nothing* – menyalahkan individu tidak menyelesaikan akar permasalahan,
3. *Learning and improving is vital* – pembelajaran dan perbaikan adalah fondasi perbaikan sistem,
4. *Context drives behavior* – perilaku sangat dipengaruhi oleh konteks kerja,
5. *How you respond to failure matters* – respons organisasi terhadap kegagalan menentukan arah budaya keselamatan (Conklin, 2024).

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif hubungan antara kuantitas dan kualitas pengumpulan BBSO, konteks pekerjaan, efektivitas tindak lanjut observasi, serta kondisi keselamatan kerja terhadap kecelakaan kerja LTI yang terjadi di lapangan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam penyempurnaan program BBSO, serta memperkuat referensi akademik terkait efektivitas pendekatan berbasis perilaku dalam mencegah kecelakaan kerja di sektor konstruksi EPC energi.

## METODE

Penelitian ini menggunakan *mixed methods* dengan rancangan *explanatory*, di mana analisis kuantitatif melalui PLS-SEM menjadi utama dan data kualitatif dipakai untuk memperkaya konteks hasil. Data kuantitatif diperoleh dari kuesioner Likert 1–5 yang diisi oleh 153 responden proyek Sumbawa LNG Terminal & Regasification

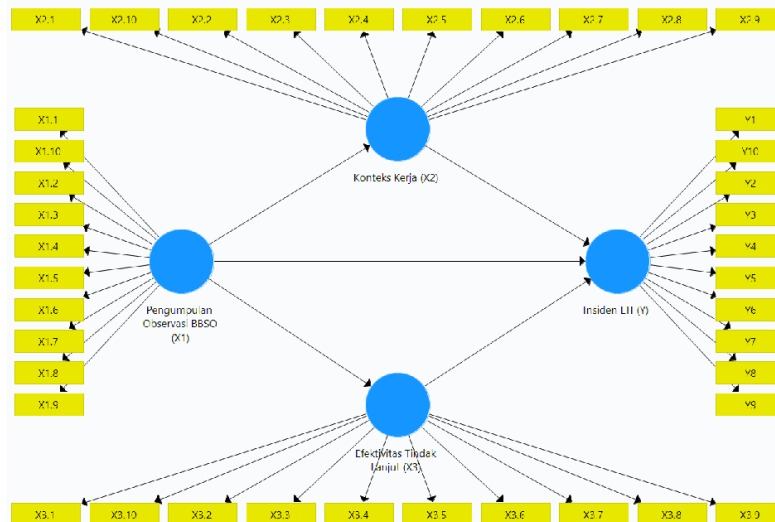
Facility (SLTR) untuk menguji hubungan antara pengumpulan observasi BBSO (X1), konteks kerja (X2), efektivitas tindak lanjut (X3), dan kinerja keselamatan terkait LTI (Y). Evaluasi model mencakup analisis deskriptif, uji outer model (reliabilitas, validitas konvergen dan diskriminan), serta inner model (koefisien jalur,  $R^2$ ,  $f^2$ ,  $Q^2$ , dan uji bootstrapping). Data kualitatif berupa 28 jawaban wawancara esai dianalisis tematik guna menambah pemahaman tentang persepsi pekerja dan kendala implementasi BBSO di lapangan, serta digunakan sebagai triangulasi. Unit analisis kuantitatif adalah individu pekerja dari berbagai tingkat organisasi, sedangkan unit analisis kualitatif adalah segmen narasi dari wawancara. Sampel ditentukan dengan non-probability voluntary sampling dan

memenuhi ambang kelayakan PLS-SEM menggunakan prinsip “10-times rule.” Data primer didukung oleh data sekunder berupa dokumentasi BBSO, rekam LTI, catatan tindakan korektif, dan SOP keselamatan yang dijadikan konteks pembahasan. Seluruh proses pengumpulan data memperhatikan etika penelitian melalui partisipasi sukarela dan anonimitas responden.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Outer Model

(Diambil dari data Model Awal PLS atau Model PLS) Berdasarkan Tujuan Penelitian dan Bab Metodologi, maka model awal PLS pada kasus ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 2. Model Awal PLS**

Berdasarkan diagram diatas, maka model structural dalam penelitian ini ada 3 Model di dalamnya, yaitu:

1. Model pengaruh X1 Terhadap X2. Jadi X2 sebagai variable latent endogen, sedangkan X1 sebagai variable latent exogen.
2. Model pengaruh X1 Terhadap X3. Jadi X3 sebagai variable latent endogen, sedangkan X1 sebagai variable latent exogen.

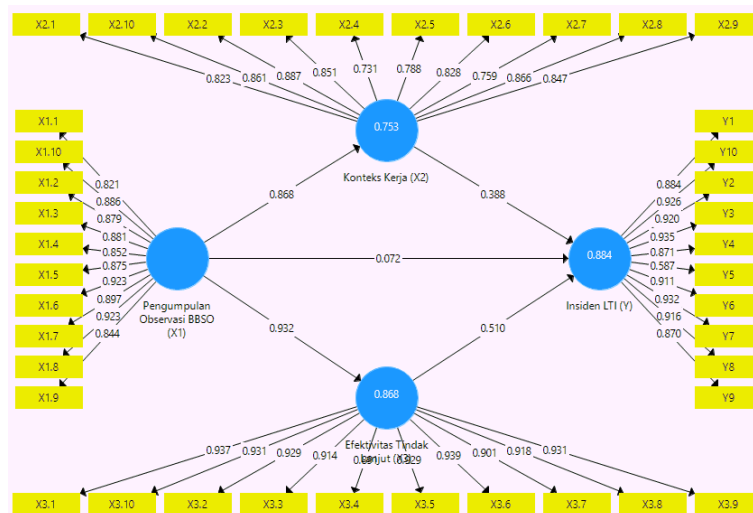
3. Model pengaruh X1, X2, dan X3 Terhadap Y. Jadi Y sebagai variable latent endogen, sedangkan X1, X2, dan X3 sebagai variable latent exogen.

Konstruk atau variable latent dalam persamaan structural ini antara lain: X1, X2, X3, dan Y. Masing-masing variable latent tersebut memiliki indikator atau variable manifest di dalamnya, yaitu misalnya X1 terdiri dari indikator X1.1, X1.2, dst.

### Validitas Reliabilitas

Analisis validitas dan reliabilitas dilakukan pada tahap outer model di bawah ini:  
Model PLS:

Berdasarkan konsep PLS diatas maka hasil analisis outer model pada data anda dan hasil analisisnya adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.** Diagram Model PLS

### Outer Loading

Reliabilitas indikator bertujuan untuk menilai apakah indikator pengukuran variabel laten reliabel atau tidak. Caranya dengan mengevaluasi hasil outer loading tiap indikator. Nilai loading di atas 0,7

menunjukkan bahwa konstruk dapat menjelaskan lebih dari 50% varians indikatornya (Wong K.K., 2013; Sarstedt dkk., 2017). Apabila dijelaskan lebih rinci adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Nilai Outer Loading

| Indikator | X3 | Y | X2    | X1    |
|-----------|----|---|-------|-------|
| X1.1      |    |   |       | 0,821 |
| X1.10     |    |   |       | 0,886 |
| X1.2      |    |   |       | 0,879 |
| X1.3      |    |   |       | 0,881 |
| X1.4      |    |   |       | 0,852 |
| X1.5      |    |   |       | 0,875 |
| X1.6      |    |   |       | 0,923 |
| X1.7      |    |   |       | 0,897 |
| X1.8      |    |   |       | 0,923 |
| X1.9      |    |   |       | 0,844 |
| X2.1      |    |   | 0,823 |       |
| X2.10     |    |   | 0,861 |       |
| X2.2      |    |   | 0,887 |       |
| X2.3      |    |   | 0,851 |       |
| X2.4      |    |   | 0,731 |       |
| X2.5      |    |   | 0,788 |       |
| X2.6      |    |   | 0,828 |       |
| X2.7      |    |   | 0,759 |       |
| X2.8      |    |   | 0,866 |       |
| X2.9      |    |   | 0,847 |       |

| Indikator | X3    | Y     | X2 | X1 |
|-----------|-------|-------|----|----|
| X3.1      | 0,937 |       |    |    |
| X3.10     | 0,931 |       |    |    |
| X3.2      | 0,929 |       |    |    |
| X3.3      | 0,914 |       |    |    |
| X3.4      | 0,891 |       |    |    |
| X3.5      | 0,929 |       |    |    |
| X3.6      | 0,939 |       |    |    |
| X3.7      | 0,901 |       |    |    |
| X3.8      | 0,918 |       |    |    |
| X3.9      | 0,931 |       |    |    |
| Y1        |       | 0,884 |    |    |
| Y10       |       | 0,926 |    |    |
| Y2        |       | 0,920 |    |    |
| Y3        |       | 0,935 |    |    |
| Y4        |       | 0,871 |    |    |
| Y5        |       | 0,587 |    |    |
| Y6        |       | 0,911 |    |    |
| Y7        |       | 0,932 |    |    |
| Y8        |       | 0,916 |    |    |
| Y9        |       | 0,870 |    |    |

Sumber: Model PLS

Dari table nilai outer loading diatas dapat dilihat bahwa seluruh item atau indicator nilai outer loadingnya sudah  $> 0,7$  (Ditandai dalam hijau yang berarti  $> 0,7$  yang artinya telah valid. Dan ditandai dalam warna merah yang berarti  $< 0,7$  yang artinya TIDAK valid). Batasan nilai Outer Loading  $> 0,5$  masih dapat diterima asalkan validitas dan reliabilitas konstruk memenuhi syarat. Maka berdasarkan validitas outer loading dinyatakan semua item atau indicator valid secara Convergent validity.

(VIF) untuk mengevaluasi kolinearitas. Multikolinearitas cukup sering ditemukan dalam statistik. Multikolinearitas merupakan fenomena di mana dua atau lebih variabel bebas atau konstruk eksogen berkorelasi tinggi sehingga menyebabkan kemampuan prediksi model tidak baik (Sekaran dan Bougie, 2016). Nilai VIF harus kurang dari 5, karena bila lebih dari 5 mengindikasikan adanya kolinearitas antar konstruk (Sarstedt dkk., 2017).

Multikolinearitas atau adanya interkorelasi kuat antar variable bebas ditunjukkan dalam nilai VIF Inner model di bawah ini:

#### Multikolinearitas Inner Model:

SmartPLS v.3.2.7 2018  
menggunakan *Variance Inflation Factor*

Tabel 2. Nilai VIF Inner Model

| Indikator | X4    | X3    | X2    | X1 |
|-----------|-------|-------|-------|----|
| X3        |       | 9,632 |       |    |
| Y         |       |       |       |    |
| X2        |       | 5,150 |       |    |
| X1        | 1,000 | 7,979 | 1,000 |    |

Sumber : Diambil dari data Tahap Outer.

Berdasarkan nilai VIF dalam table diatas, tidak ada nilai VIF > 10 maka tidak ada masalah multikolinearitas. Fakta tersebut didukung dengan tidak adanya

korelasi antar variable bebas yang kuat. Multikol Outer:

**Tabel 3. Multikolinearitas Outer**

| Indikator | VIF   |
|-----------|-------|
| X1.1      | 2,870 |
| X1.10     | 4,246 |
| X1.2      | 3,814 |
| X1.3      | 4,400 |
| X1.4      | 3,929 |
| X1.5      | 4,492 |
| X1.6      | 6,486 |
| X1.7      | 5,055 |
| X1.8      | 6,621 |
| X1.9      | 3,632 |
| X2.1      | 4,069 |
| X2.10     | 4,341 |
| X2.2      | 5,382 |
| X2.3      | 3,449 |
| X2.4      | 3,443 |
| X2.5      | 2,530 |
| X2.6      | 3,097 |
| X2.7      | 3,168 |
| X2.8      | 4,847 |
| X2.9      | 3,513 |
| X3.1      | 8,874 |
| X3.10     | 7,457 |
| X3.2      | 8,107 |
| X3.3      | 5,711 |
| X3.4      | 4,212 |
| X3.5      | 7,457 |
| X3.6      | 8,617 |
| X3.7      | 5,304 |
| X3.8      | 6,269 |
| X3.9      | 7,933 |
| Y1        | 4,288 |
| Y10       | 9,304 |
| Y2        | 7,201 |
| Y3        | 9,511 |
| Y4        | 5,541 |
| Y5        | 1,749 |
| Y6        | 5,300 |
| Y7        | 6,816 |
| Y8        | 7,356 |
| Y9        | 4,033 |

Tabel diatas menunjukkan bahwa tidak terdapat indicator yang nilai VIF Outer Modelnya > 10, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas dalam level outer model.

### **Construct Reliability**

Langkah berikutnya adalah melakukan analisis terhadap *Construct Reliability*. *Construct Reliability* adalah

mengukur reliabilitas konstruk variabel laten. Nilainya yang dianggap reliabel harus diatas 0.70. Construct reliability sama

dengan Cronbach Alfa. Di bawah ini adalah table hasil analisis Reliabilitas:

**Tabel 4.** *Analisis Reliabilitas*

| Indikator | Cronbach's Alpha | rho_A | Composite Reliability | Average Variance Extracted (AVE) |
|-----------|------------------|-------|-----------------------|----------------------------------|
| X3        | 0,980            | 0,981 | 0,983                 | 0,850                            |
| Y         | 0,966            | 0,972 | 0,972                 | 0,776                            |
| X2        | 0,948            | 0,954 | 0,955                 | 0,681                            |
| X1        | 0,967            | 0,968 | 0,971                 | 0,772                            |

### **Internal Consistency Reliability**

*Internal Consistency Reliability* mengukur seberapa mampu indikator dapat mengukur konstruk latennya. (Memon dkk., 2017). Alat yang digunakan untuk menilai hal ini adalah composite reliability dan Cronbach's alpha. Nilai composite reliability 0,6 – 0,7 dianggap memiliki reliabilitas yang baik (Sarstedt dkk., 2017), dan nilai Cronbach's alpha yang diharapkan adalah di atas 0,7 (Ghozali dan Latan, 2015).

Berdasarkan table diatas, terlihat bahwa semua konstruk memiliki nilai nilai cronbach's Alpha > 0,6, maka dapat dikatakan bahwa semua konstruk tersebut telah reliable. Misalnya cronbach's Alpha dari variable latent X1 sebesar 0,967 > 0,6 maka X1 reliabel.

### **Analisis Unidimensionalitas Model.**

Uji unidimensionalitas adalah untuk memastikan bahwa sudah tidak ada masalah dalam pengukuran. Uji unidimensionalitas dilakukan dengan menggunakan indikator composite reliability dan alfa cronbach. Untuk kedua indikator ini cut-value adalah 0,7. Maka berdasarkan tabel diatas, semua konstruk telah memenuhi syarat unidimensionalitas sebab nilai composite reliability > 0,7. Misalnya Composite reliability dari variable latent X1 sebesar 0,971 > 0,7 maka X1 reliabel.

### **Validitas Konvergen**

Validitas konvergen ditentukan berdasarkan dari prinsip bahwa pengukur-

pengukur dari suatu konstruk seharusnya berkorelasi tinggi (Ghozali dan Latan, 2015). Validitas konvergen sebuah konstruk dengan indikator reflektif dievaluasi dengan Average Variance Extracted (AVE). Nilai AVE seharusnya sama dengan 0,5 atau lebih. Nilai AVE 0,5 atau lebih berarti konstruk dapat menjelaskan 50% atau lebih varians itemnya (Wong K.K., 2013, Sarstedt dkk., 2017). Dan berdasarkan nilai *Average Variance Extracted* (AVE) untuk mengetahui tercapainya syarat validitas konvergen, maka semua konstruk telah tercapai syarat validitas konvergen sebab nilai AVE semua > 0,50. Misalnya AVE dari variable latent X1 sebesar 0,772 > 0,5 maka X1 valid secara konvergen.

### **Validitas Diskriminan**

Validitas diskriminan bertujuan untuk memastikan bahwa indikator reflektif benar-benar mengukur konstruk yang dimaksud, dengan prinsip bahwa indikator harus memiliki korelasi tinggi terhadap konstruknya sendiri dan tidak berkorelasi tinggi dengan konstruk lain (Ghozali & Latan, 2015). Dalam aplikasi SmartPLS 4, validitas diskriminan dapat diuji melalui cross loadings dan terutama menggunakan Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT), sebagaimana direkomendasikan oleh Henseler, Ringle, & Sarstedt (2015) dan diperkuat oleh Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt (2022).

HTMT membandingkan rasio korelasi antar indikator pada konstruk yang berbeda dengan korelasi antar indikator dalam konstruk yang sama. Apabila nilai

HTMT < 0,85 (batas ketat) atau < 0,90 (batas longgar), maka konstruk dinyatakan memenuhi validitas diskriminan. Pendekatan ini dinilai lebih sensitif dan akurat dibandingkan metode tradisional seperti Fornell–Larcker, yang dalam literatur mutakhir dianggap kurang efektif dalam mendeteksi masalah diskriminan (Rönkkö & Cho, 2022).

### Analisis Validitas Diskriminan Berdasarkan HTMT.

Analisis validitas diskriminan dalam penelitian ini dilakukan menggunakan kriteria HTMT (Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations).

**Tabel 5. Hasil Analisis Diskriminan**

| Indikator                       | X3    | Y     | X2    | X1    |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Efektivitas Tindak Lanjut (X3)  | 0,922 |       |       |       |
| Insiden LTI (Y)                 | 0,922 | 0,881 |       |       |
| Konteks Kerja (X2)              | 0,892 | 0,905 | 0,825 |       |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) | 0,932 | 0,883 | 0,868 | 0,879 |

Analisis validitas diskriminan berdasarkan HTMT (*Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations*) menunjukkan bahwa seluruh nilai HTMT berada di bawah ambang batas 0,90. Misalnya, konstruk X3 memiliki nilai HTMT tertinggi sebesar 0,742 terhadap konstruk Y, yang masih berada dalam rentang yang diperbolehkan. Berdasarkan hasil perhitungan HTMT pada seluruh konstruk, dapat disimpulkan bahwa setiap konstruk memiliki validitas diskriminan yang memadai. Hal ini mengindikasikan bahwa konstruk dalam model penelitian ini bersifat unik dan mampu membedakan dirinya dari konstruk lainnya, sehingga memenuhi syarat validitas diskriminan.

### Cross Loading

Nilai *cross loading* masing-masing konstruk dievaluasi untuk memastikan bahwa korelasi konstruk dengan item pengukuran lebih besar daripada konstruk lainnya. Nilai *cross loading* yang diharapkan adalah lebih besar dari 0,7 (Ghozali dan Latan, 2015). Cross-loading adalah metode lain untuk mengetahui discriminant validity, yakni dengan melihat nilai *cross loading*. Apabila nilai loading dari masing - masing item terhadap konstraknya lebih besar daripada nilai *cross loading*nya. Di bawah ini adalah table *cross loading*:

**Tabel 6. Nilai Cross Loading**

| Indikator | X3    | Y     | X2    | X1    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| X1.1      | 0,757 | 0,718 | 0,710 | 0,821 |
| X1.10     | 0,835 | 0,819 | 0,810 | 0,886 |
| X1.2      | 0,866 | 0,798 | 0,785 | 0,879 |
| X1.3      | 0,799 | 0,774 | 0,770 | 0,881 |
| X1.4      | 0,771 | 0,763 | 0,763 | 0,852 |
| X1.5      | 0,812 | 0,776 | 0,764 | 0,875 |
| X1.6      | 0,825 | 0,793 | 0,776 | 0,923 |
| X1.7      | 0,864 | 0,786 | 0,737 | 0,897 |
| X1.8      | 0,871 | 0,809 | 0,797 | 0,923 |
| X1.9      | 0,773 | 0,713 | 0,705 | 0,844 |
| X2.1      | 0,698 | 0,726 | 0,823 | 0,637 |
| X2.10     | 0,870 | 0,853 | 0,861 | 0,844 |
| X2.2      | 0,795 | 0,845 | 0,887 | 0,810 |
| X2.3      | 0,691 | 0,740 | 0,851 | 0,702 |
| X2.4      | 0,572 | 0,568 | 0,731 | 0,500 |

| Indikator | X3    | Y     | X2    | X1    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| X2.5      | 0,669 | 0,723 | 0,788 | 0,680 |
| X2.6      | 0,722 | 0,739 | 0,828 | 0,723 |
| X2.7      | 0,664 | 0,618 | 0,759 | 0,612 |
| X2.8      | 0,877 | 0,845 | 0,866 | 0,856 |
| X2.9      | 0,729 | 0,733 | 0,847 | 0,701 |
| X3.1      | 0,937 | 0,838 | 0,803 | 0,845 |
| X3.10     | 0,931 | 0,846 | 0,824 | 0,860 |
| X3.2      | 0,929 | 0,853 | 0,827 | 0,864 |
| X3.3      | 0,914 | 0,849 | 0,819 | 0,860 |
| X3.4      | 0,891 | 0,806 | 0,771 | 0,818 |
| X3.5      | 0,929 | 0,872 | 0,863 | 0,880 |
| X3.6      | 0,939 | 0,881 | 0,834 | 0,893 |
| X3.7      | 0,901 | 0,845 | 0,863 | 0,850 |
| X3.8      | 0,918 | 0,862 | 0,822 | 0,854 |
| X3.9      | 0,931 | 0,852 | 0,796 | 0,862 |
| Y1        | 0,803 | 0,884 | 0,852 | 0,770 |
| Y10       | 0,910 | 0,926 | 0,798 | 0,773 |
| Y2        | 0,842 | 0,920 | 0,808 | 0,811 |
| Y3        | 0,854 | 0,935 | 0,830 | 0,801 |
| Y4        | 0,771 | 0,871 | 0,749 | 0,729 |
| Y5        | 0,523 | 0,587 | 0,567 | 0,483 |
| Y6        | 0,825 | 0,911 | 0,820 | 0,775 |
| Y7        | 0,848 | 0,932 | 0,833 | 0,842 |
| Y8        | 0,905 | 0,916 | 0,832 | 0,831 |
| Y9        | 0,778 | 0,870 | 0,844 | 0,797 |

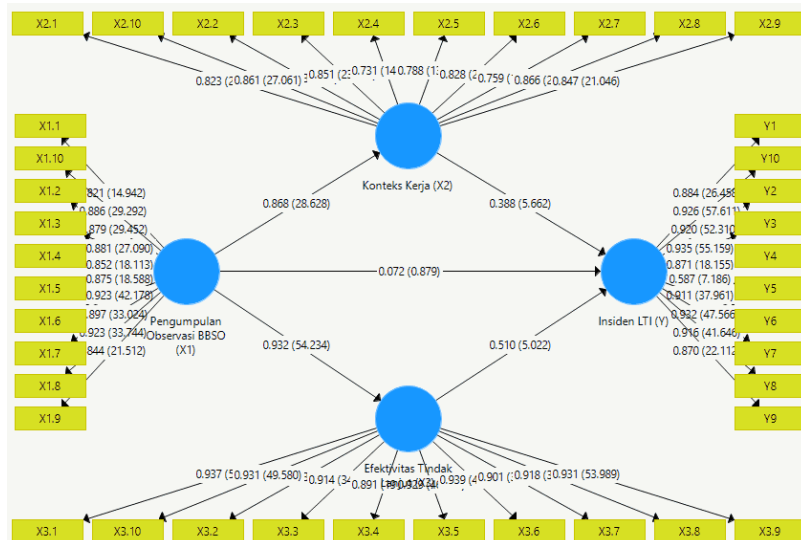
Dari table diatas dapat dilihat bahwa semua loading indicator terhadap konstruk > cross loadingnya. Misalnya pada konstruk X1, dimana semua nilai loading indikatornya lebih besar dari pada semua cross loadingnya ke konstruk lainnya. Contoh adalah indicator X1.1 dimana nilai loadingnya adalah 0,821 lebih besar dari pada cross loadingnya ke konstruk lainnya, yaitu misalnya dengan X3 sebesar 0.757. Begitu juga dengan semua item lainnya dimana nilai loading ke konstruknya > cross loading ke konstruk lainnya.

Maka oleh karena semua indicator, nilai loadingnya terhadap konstruknya > cross loadingnya, model ini telah memenuhi syarat validitas diskriminan. Semua item atau indicator telah memenuhi syarat validitas dan reliabilitas serta tidak terdapat adanya multikolinearitas antar

indikator. Maka langkah selanjutnya adalah analisis terhadap inner model.

### Interpretasi Hasil (Inner Model)

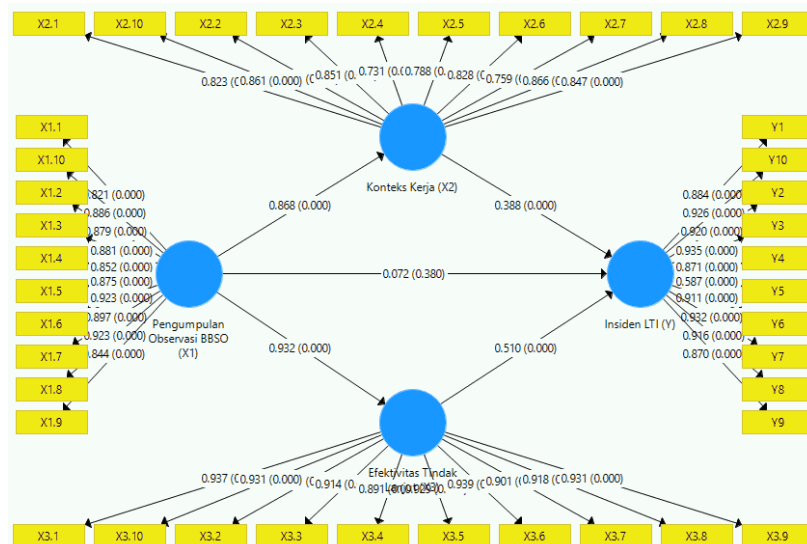
(Diambil dari data Model Model Bootstrapping, Model Blindfolding dan Model PLS) Selanjutnya dilakukan pengukuran path coefficients antar konstruk untuk melihat signifikansi dan kekuatan hubungan tersebut dan juga untuk menguji hipotesis. Nilai path coefficients berkisar antara -1 hingga +1. Semakin mendekati nilai +1, hubungan kedua konstruk semakin kuat. Hubungan yang makin mendekati -1 mengindikasikan bahwa hubungan tersebut bersifat negatif (Sarstedt dkk., 2017). Hasil dari analisis pada tingkat inner adalah sebagai berikut: (Nilai T Hitung dari loading factor dan t hitung dari *path coefficient directs effects*).



**Gambar 4.** Diagram Model Bootstrapping T Value

Hasil dari analisis pada tingkat inner adalah sebagai berikut: (Nilai P

Value dari *path coefficient directs effects*)



**Gambar 5.** Diagram Model Bootstrapping P Value Path Coefficient Direct Effects

Dari kedua diagram diatas, dapat dijabarkan secara terperinci sebagai berikut:

**Direct Effects**  
**Path Coefficient** atau koefisien analisis jalur

Di bawah ini menunjukkan direct effect atau efek langsung masing-masing konstruk variable exogen terhadap variable endogen:

**Tabel 7. Direct Effect**

| Indikator                                                         | Original Sample (O) | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | T Statistics ( O/STDEV ) | P Values | Kesimpulan                   |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|----------|------------------------------|
| Efektivitas Tindak Lanjut (X3) -> Insiden LTI (Y)                 | 0,510               | 0,507           | 0,101                      | 5,022                    | 0,000    | Terima H1 (Signifikan)       |
| Konteks Kerja (X2) -> Insiden LTI (Y)                             | 0,388               | 0,388           | 0,069                      | 5,662                    | 0,000    | Terima H1 (Signifikan)       |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) -> Efektivitas Tindak Lanjut (X3) | 0,932               | 0,931           | 0,017                      | 54,234                   | 0,000    | Terima H1 (Signifikan)       |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) -> Insiden LTI (Y)                | 0,072               | 0,075           | 0,081                      | 0,879                    | 0,380    | Terima H0 (Tidak Signifikan) |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) -> Konteks Kerja (X2)             | 0,868               | 0,869           | 0,030                      | 28,628                   | 0,000    | Terima H1 (Signifikan)       |

Pada Output *Path Coefficient* seperti nampak pada tabel di atas adalah melihat besarnya pengaruh langsung (DIRECT EFFECT) masing - masing variabel bebas (eksogen) terhadap variable terikat (endogen).

Misalnya: Besarnya koefisien parameter untuk variabel X1 terhadap Y sebesar 0,072 yang berarti terdapat pengaruh positif X1 terhadap Y. Atau dapat diinterpretasikan bahwa semakin meningkat nilai X1 maka Y juga akan tinggi. Peningkatan satu satuan X1 akan meningkatkan Y sebesar 7,2%. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan bootstrap atau resampling, dimana hasil uji koefisien estimasi X1 terhadap Y hasil bootstrap adalah sebesar 0,075 dengan nilai t hitung 0.879 maka nilai p value adalah 0,380 > 0,05 sehingga terima H0 atau yang berarti pengaruh langsung X1 terhadap Y tidak bermakna atau tidak signifikan secara statistik.

Maka, berdasarkan nilai p value direct effects seperti dalam table diatas, pengaruh langsung X1 terhadap Y tidak signifikan karena memiliki nilai p value > 0.05 .

Kesimpulan Hipotesis:

1. Nilai p value pengaruh X3 terhadap Y sebesar 0.000 dimana < 0.05 sehingga terima H1 artinya terdapat

pengaruh yang signifikan X3 terhadap Y.

2. Nilai p value pengaruh X2 terhadap Y sebesar 0.000 dimana < 0.05 sehingga terima H1 artinya terdapat pengaruh yang signifikan X2 terhadap Y.
3. Nilai p value pengaruh X1 terhadap X3 sebesar 0.000 dimana < 0.05 sehingga terima H1 artinya terdapat pengaruh yang signifikan X1 terhadap X3.
4. Nilai p value pengaruh X1 terhadap Y sebesar 0.380 dimana > 0.05 sehingga terima H0 artinya terdapat pengaruh yang tidak signifikan X1 terhadap Y.
5. Nilai p value pengaruh X1 terhadap X2 sebesar 0.000 dimana < 0.05 sehingga terima H1 artinya terdapat pengaruh yang signifikan X1 terhadap X2.

Berdasarkan tabel *Direct Effects*, interpretasinya adalah sebagai berikut.

1.  $X3 \rightarrow Y$  (Efektivitas Tindak Lanjut  $\rightarrow$  Kinerja Keselamatan terkait LTI)  $\beta = 0,510$ ,  $t = 5,022$ ,  $p = 0,000 \rightarrow$  signifikan.

Artinya, semakin baik kualitas tindak lanjut (kecepatan, ketepatan, konsistensi penutupan temuan, dan umpan balik), semakin baik kinerja pencegahan LTI. Secara substantif, *closing the loop* dari temuan BBSO

- benar-benar menentukan perbaikan keselamatan di lapangan. Efek signifikan karena tindak lanjut yang lebih efektif berkaitan nyata dengan perbaikan kinerja pencegahan LTI.
2.  $X2 \rightarrow Y$  (Konteks Kerja  $\rightarrow$  Kinerja Keselamatan terkait LTI)  
 $\beta = 0,388$ ,  $t = 5,662$ ,  $p = 0,000 \rightarrow$  signifikan.  
 Kondisi dan karakteristik kerja (jenis/kompleksitas tugas, area, koordinasi, pengalaman, ketersediaan SOP/APD) berhubungan nyata dengan variasi kinerja keselamatan. Intervensi keselamatan karenanya harus spesifik konteks, bukan generik. Konteks kerja berpengaruh signifikan terhadap kinerja keselamatan.
  3.  $X1 \rightarrow X3$  (Pengumpulan BBSO  $\rightarrow$  Efektivitas Tindak Lanjut)  
 $\beta = 0,932$ ,  $t = 54,234$ ,  $p = 0,000 \rightarrow$  sangat signifikan.  
 Volume pengamatan mendorong aktivasi proses tindak lanjut (lebih banyak temuan  $\rightarrow$  lebih banyak aksi korektif/umpan balik). Ini menunjukkan peran  $X1$  sebagai “feeder” bagi mekanisme perbaikan. Efeknya sangat signifikan dan kuat karena lebih banyak BBSO mendorong lebih banyak/lebih baik tindak lanjut.
  4.  $X1 \rightarrow Y$  (Pengumpulan BBSO  $\rightarrow$  Kinerja Keselamatan terkait LTI)  $\beta = 0,072$ ,  $t = 0,879$ ,  $p = 0,380 \rightarrow$  tidak signifikan.  
 Secara langsung, banyaknya kartu BBSO tidak otomatis memperbaiki kinerja pencegahan LTI. Efeknya tidak signifikan karena jumlah BBSO tidak berpengaruh langsung ke outcome, dengan volume kartu yang di kumpulkan tanpa kualitas & tindak lanjut tidak otomatis memperbaiki kinerja keselamatan dalam mencegah terjadinya kecelakaan LTI. Ini dengan temuan lapangan dan pernyataan pada wawancara esai bahwa jangan sampai BBSO hanya “sekadar administrasi”, sehingga tidak ada perbaikan nyata di lapangan terhadap temuan di dalam BBSO.
  5.  $X1 \rightarrow X2$  (Pengumpulan BBSO  $\rightarrow$  Konteks Kerja)  
 $\beta = 0,868$ ,  $t = 28,628$ ,  $p = 0,000 \rightarrow$  signifikan.  
 Area/pekerjaan dengan intensitas/risiko lebih tinggi cenderung menghasilkan lebih banyak observasi. Jalur ini menangkap keterkaitan struktural antara frekuensi observasi dan karakteristik konteks kerja. Temuan ini mendukung penetapan target observasi berbasis risiko pada konteks paling kritis. Memiliki efek yang signifikan karena intensitas observasi terkait kuat dengan konteks:
    - a. unit/pekerjaan tertentu memang punya budaya observasi tinggi; dan/atau
    - b. makin sering observasi dilakukan, makin terbentuk konteks kerja yang kondusif (lebih tertib, lebih waspada).

### ***Indirect Effects***

*Indirect* atau efek tidak langsung adalah efek variable exogen terhadap variable endogen melalui variable perantara. Dalam model ini sebagai variable perantara adalah  $X2$  dan  $X3$ . Maka hasil analisis indirect effects Apabila dijelaskan dalam bentuk table adalah sebagai berikut:

**Tabel 8. *Indirect Effect***

| Indikator                                                                            | Original Sample (O) | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | T Statistics ( O/STDEV ) | P Values |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) -> Efektivitas Tindak Lanjut (X3) -> Insiden LTI (Y) | 0,475               | 0,471           | 0,094                      | 5,055                    | 0        |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) -> Konteks Kerja (X2) -> Insiden LTI (Y)             | 0,337               | 0,337           | 0,06                       | 5,612                    | 0        |

Sumber : Diambil dari data Model Bootstrapping

Pada *Output Indirect Effects* seperti nampak pada tabel di atas adalah melihat besarnya pengaruh tidak langsung (INDIRECT EFFECT) masing-masing variabel bebas (eksogen) terhadap variabel terikat (endogen) melalui variabel perantara. Maka, berdasarkan nilai p value indirects effects seperti dalam table diatas, Pengaruh tidak langsung signifikan atau

terima H1 sebab nilai p value kurang dari 0,05 ditandai blok hijau.

### Total Effects

Total effects adalah efek total yang merupakan gabungan atau penjumlahan efek langsung dan tidak langsung. Di bawah ini menunjukkan total effects. Apabila dijelaskan dalam bentuk table adalah sebagai berikut:

**Tabel 9. Total Effects**

| Indikator                                                         | Original Sample (O) | Sample Mean (M) | Standard Deviation (STDEV) | T Statistics ( O/STDEV ) | P Values |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|----------|
| Efektivitas Tindak Lanjut (X3) -> Insiden LTI (Y)                 | 0,51                | 0,507           | 0,101                      | 5,022                    | 0,00     |
| Konteks Kerja (X2) -> Insiden LTI (Y)                             | 0,388               | 0,388           | 0,069                      | 5,662                    | 0,00     |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) -> Efektivitas Tindak Lanjut (X3) | 0,932               | 0,931           | 0,017                      | 54,234                   | 0,00     |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) -> Insiden LTI (Y)                | 0,072               | 0,075           | 0,081                      | 0,879                    | 0,380    |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) -> Konteks Kerja (X2)             | 0,868               | 0,869           | 0,03                       | 28,628                   | 0,00     |

Sumber : Diambil dari data Model Bootstrapping

Berdasarkan hasil pengujian *Total Effect* pada Tabel 34, pengaruh langsung antara Pengumpulan Observasi BBSO (X1) terhadap Kinerja Keselamatan (Y) tidak menunjukkan signifikansi statistik ( $\beta = 0,072$ ;  $p = 0,380$ ). Namun, hubungan tersebut menjadi signifikan ketika melibatkan Konteks Kerja (X2) dan Efektivitas Tindak Lanjut (X3) sebagai variabel perantara ( $p < 0,05$ ). Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah observasi belum tentu berkontribusi langsung terhadap

penurunan insiden *Lost Time Injury (LTI)*, kecuali apabila observasi tersebut diikuti oleh sistem kerja yang mendukung serta tindak lanjut yang tepat.

Hasil ini memperjelas bahwa kuantitas observasi tidak selalu mencerminkan kualitas pengendalian risiko. Banyaknya kartu BBSO yang dikumpulkan baru memberikan dampak positif apabila diiringi dengan mekanisme tindak lanjut yang jelas, komunikasi yang efektif, dan perbaikan kondisi kerja di lapangan. Oleh karena itu, efek total menjadi signifikan karena

hubungan antara X1 dan Y diperkuat melalui variabel mediasi X2 dan X3.

Kondisi ini sejalan dengan temuan empiris di lapangan. Aktivitas pengumpulan kartu BBSO sebagian besar masih dilakukan oleh kelompok orang tertentu, sedangkan sebagian besar pekerja lainnya belum memiliki pemahaman dan kesadaran yang sama terhadap pentingnya pelaporan perilaku aman. Beberapa responden juga menyebutkan bahwa mereka baru mengisi kartu apabila diingatkan oleh atasan atau ketika tersedia insentif. Selain itu, belum adanya personel khusus yang bertugas memantau pelaksanaan dan tindak lanjut observasi mengakibatkan umpan balik terhadap laporan sering tertunda. Keadaan tersebut menjelaskan mengapa pengaruh langsung X1 terhadap Y tidak signifikan, karena jumlah observasi yang tinggi tidak diimbangi dengan efektivitas respon organisasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa program BBSO hanya akan berdampak nyata terhadap peningkatan kinerja keselamatan apabila

pelaksanaannya berfokus pada kualitas, bukan hanya kuantitas. Observasi yang dilakukan secara rutin, ditindaklanjuti dengan cepat, dan didukung oleh konteks kerja yang kondusif terbukti menjadi faktor yang memperkuat pengaruh total terhadap penurunan insiden LTI.

#### **Koefisien Determinasi: R-Square dan Adjusted R-Square**

Output Pengujian lainnya terhadap model dilakukan dengan melihat nilai R - Square yang merupakan uji goodness-fit-model seperti pada gambar berikut: (*Diambil dari data Model Model PLS*).

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) merupakan cara untuk menilai seberapa besar konstruk endogen dapat dijelaskan oleh konstruk eksogen. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) diharapkan antara 0 dan 1. Nilai  $R^2$  0,75, 0,50, dan 0,25 menunjukkan bahwa model kuat, moderat, dan lemah (Sarstedt dkk., 2017).

Di bawah ini adalah hasil analisis R Square dan Adjusted R Square:

**Tabel 10. hasil analisis R Square dan Adjusted R Square**

| Indikator                             | R Square | R Square Adjusted |
|---------------------------------------|----------|-------------------|
| <b>Efektivitas Tindak Lanjut (X3)</b> | 0,868    | 0,867             |
| <b>Insiden LTI (Y)</b>                | 0,884    | 0,882             |
| <b>Konteks Kerja (X2)</b>             | 0,753    | 0,752             |

*Sumber : Diambil dari data Model PLS.*

Nilai R Square pengaruh secara bersama-sama Terhadap Y adalah sebesar 0,884 dengan nilai adjusted r square 0,882, maka dapat dijelaskan bahwa semua variable exogen secara serentak mempengaruhi Y sebesar 88.2% dimana  $> 66\%$  bersifat Kuat. maka pengaruh semua variable exogen tersebut terhadap Y termasuk Kuat. Begitu juga dengan variabel X3 dan X2 termasuk Kuat.

#### **F Square**

Selain menilai apakah ada atau tidak hubungan yang signifikan antar variabel, seorang peneliti hendaknya juga menilai besarnya pengaruh antar variabel dengan Effect Size atau f-square (Wong, 2013). Nilai  $f^2$  0,02 sebagai kecil, 0,15 sebagai sedang, dan nilai 0,35 sebagai besar. Nilai kurang dari 0,02 bisa dabaikan atau dianggap tidak ada efek (Sarstedt dkk., 2017). Apabila dijelaskan dalam table adalah sebagai berikut:

**Tabel 11. F Square**

| Indikator                       | X3    | Y     | X2    | X1 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|----|
| Efektivitas Tindak Lanjut (X3)  |       | 0,233 |       |    |
| Insiden LTI (Y)                 |       |       |       |    |
| Konteks Kerja (X2)              |       | 0,253 |       |    |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) | 6,577 | 0,006 | 3,051 |    |

Sumber : Diambil dari data Model PLS.

Maka berdasarkan table nilai F Square diatas, efek X1 terhadap Y termasuk efek size Kecil. Sedangkan sisanya termasuk efek size Besar.

### Relevansi Prediksi atau Q Square ( $Q^2$ )

Cross-validated redundancy ( $Q^2$ ) atau Q-square test digunakan untuk menilai predictive relevance. Nilai  $Q^2 > 0$  menunjukkan bahwa model mempunyai predictive relevance yang

akurat terhadap konstruk tertentu sedangkan nilai  $Q^2 < 0$  menunjukkan bahwa model kurang mempunyai predictive relevance (Sarstedt dkk., 2017). Relevansi prediksi adalah untuk menilai apakah prediksi yang didapatkan relevance atau tidak. Perhitungannya dalam PLS SEM menggunakan Q Square. Berikut hasil analisisnya pada semua kelompok, apabila dirinci sebagai berikut:

**Tabel 12. Q Square**

| Indikator                       | SSO      | SSE      | $Q^2 (=1-SSE/SSO)$ |
|---------------------------------|----------|----------|--------------------|
| Efektivitas Tindak Lanjut (X3)  | 1530,000 | 416,578  | 0,728              |
| Insiden LTI (Y)                 | 1530,000 | 498,190  | 0,674              |
| Konteks Kerja (X2)              | 1530,000 | 766,677  | 0,499              |
| Pengumpulan Observasi BBSO (X1) | 1530,000 | 1530,000 |                    |

Diambil dari data Model Blindfolding.

Maka berdasarkan nilai Q Square diatas, prediksi terhadap X2, X3, dan Y oleh semua variable latent exogen adalah relevan atau akurat sebab nilai Q Square  $> 0,05$ .

### Model Fit

Agar model memenuhi kriteria model fit, nilai SMSR harus kurang dari

0,05 (Cangur dan Ercan, 2015). Namun berdasarkan penjelasan dari situs SMARTPLS, batasan atau kriteria model fit antara lain: Nilai RMS Theta atau Root Mean Square Theta  $< 0,120$ , Nilai SRMR atau Standardized Root Mean Square  $< 0,10$  atau  $< 0,08$  dan Nilai NFI  $> 0,9$ .

**Tabel 13. Model Fit**

| Indikator  | Saturated Model | Estimated Model |
|------------|-----------------|-----------------|
| SRMR       | 0,054           | 0,059           |
| d_ ULS     | 2,389           | 2,853           |
| d_ G       | 3,706           | 3,900           |
| Chi-Square | 2435,280        | 2461,370        |
| NFI        | 0,756           | 0,753           |

rms Theta

|           |       |
|-----------|-------|
| rms Theta | 0,153 |
|-----------|-------|

Sumber : Diambil dari Model PLS.

Berdasarkan nilai SRMR sebesar 0,059 dimana kurang dari 0,08 sehingga model Fit. Berdasarkan Nilai RMS Theta atau Root Mean Square Theta 0,153 > 0,120, dan Nilai NFI 0,753 < 0,9. Maka berdasarkan ketiga penilaian model tersebut, ada yang memenuhi kriteria model fit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model fit dengan data.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang implementasi Behavior-Based Safety Observation (BBSO) dalam kaitannya dengan insiden Lost Time Injury (LTI) pada proyek konstruksi EPC, secara umum dapat disimpulkan beberapa poin utama berikut:

1. Kuantitas observasi (X1) terbukti tidak memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap penurunan insiden Lost Time Injury (LTI). Meskipun proyek telah mengumpulkan lebih dari 58.000 kartu BBSO, peningkatan jumlah tersebut tidak secara otomatis berbanding lurus dengan peningkatan kinerja keselamatan. Hasil analisis Total Effect menunjukkan bahwa pengaruh X1 menjadi signifikan secara tidak langsung, yaitu melalui variabel antara Konteks Kerja (X2) dan Efektivitas Tindak Lanjut (X3). Dengan kata lain, jumlah observasi hanya akan berpengaruh nyata terhadap pencegahan insiden apabila didukung oleh sistem kerja yang kondusif serta tindak lanjut yang cepat dan konsisten. Temuan di lapangan memperkuat hasil tersebut. Sebagian besar observasi masih dilakukan oleh individu tertentu, sementara sebagian besar pekerja lainnya belum menunjukkan partisipasi aktif

dan cenderung mengisi kartu hanya ketika diingatkan atau termotivasi oleh insentif. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses observasi masih bersifat administratif dan belum sepenuhnya mencerminkan keterlibatan kolektif dalam budaya keselamatan.

Selain itu, belum adanya personel yang didedikasikan secara khusus untuk memantau, memvalidasi, dan menindaklanjuti hasil observasi BBSO turut menjadi penyebab lemahnya efektivitas tindak lanjut. Ketidadaan fungsi pengawasan ini menyebabkan umpan balik terhadap laporan lapangan sering terlambat, sehingga peluang untuk melakukan tindakan korektif dengan segera menjadi terbatas. Dengan demikian, efektivitas BBSO tidak hanya ditentukan oleh kuantitas kartu yang terkumpul, tetapi juga oleh keberadaan sumber daya manusia yang fokus mengoordinasikan pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi BBSO secara berkesinambungan.

2. Konteks Kerja (X2) berpengaruh signifikan terhadap penurunan LTI. Hasil analisis menunjukkan bahwa konteks kerja merupakan faktor penting yang memediasi hubungan antara pengumpulan observasi dan kinerja keselamatan. Faktor seperti ketersediaan SOP yang jelas, konsistensi pelaksanaan Toolbox Meeting (TBM), efektivitas komunikasi, koordinasi antar tim, serta kondisi lingkungan kerja yang aman terbukti memiliki pengaruh positif dalam menurunkan risiko terjadinya LTI. Fakta lapangan memperlihatkan bahwa ketika briefing dilakukan dengan konsisten dan SOP diterapkan secara disiplin, observasi BBSO menjadi lebih

relevan dan mudah ditindaklanjuti. Sebaliknya, lemahnya komunikasi dan koordinasi antar departemen sering menyebabkan hasil observasi tidak tersampaikan dengan optimal, sehingga potensi bahaya tidak segera ditangani. Oleh karena itu, konteks kerja yang baik menjadi faktor penentu bagi terciptanya perilaku aman di lingkungan proyek.

3. Efektivitas Tindak Lanjut (X3) merupakan faktor paling menentukan.

Analisis Structural Equation Modeling (SEM) menunjukkan bahwa variabel efektivitas tindak lanjut memiliki pengaruh paling besar terhadap penurunan LTI. Temuan ini menegaskan bahwa respon yang cepat, tepat, dan konsisten terhadap hasil observasi merupakan kunci keberhasilan program BBSO. Namun, kondisi aktual menunjukkan bahwa tindak lanjut sering terlambat dilakukan karena belum adanya staf khusus yang didedikasikan untuk memonitor dan mengoordinasikan hasil observasi, serta terbatasnya kolaborasi lintas departemen. Keterlambatan dalam memberikan umpan balik dan menyelesaikan tindakan korektif menyebabkan potensi risiko tetap terbuka di lapangan. Dengan demikian, keberadaan personel khusus yang berfokus pada pemantauan dan verifikasi tindak lanjut menjadi sangat krusial agar setiap temuan dapat segera direspons dan diintegrasikan dalam sistem perbaikan berkelanjutan.

4. Peran manajemen belum konsisten dalam pelaksanaan BBSO. Meskipun BBSO telah menjadi bagian dari indikator kinerja (KPI) manajemen, implementasinya di

lapangan belum sepenuhnya konsisten. Fakta menunjukkan bahwa sebagian manajemen memang aktif melakukan observasi dan pelaporan, tetapi masih ada kalanya kegiatan tersebut terabaikan karena prioritas pekerjaan lain. Hal ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara kebijakan formal dengan praktik aktual di lapangan. Keterlibatan manajemen yang tidak berkelanjutan berpotensi melemahkan budaya keselamatan karena pekerja cenderung menilai bahwa pelaksanaan BBSO tidak menjadi prioritas utama organisasi. Oleh karena itu, komitmen manajemen perlu diperkuat melalui pendekatan yang lebih sistematis, termasuk monitoring berkala terhadap pelaksanaan KPI dan evaluasi peran setiap lini pimpinan dalam mendukung keberlanjutan program BBSO.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Masia, U., & Pienaar, J. (2019). Unintended consequences of safety monitoring: A longitudinal study. *Safety Science*, 120, 233–240.
- Geller, E. S. (2016). Applied Behavior Analysis and Occupational Safety: OBM's Impact. *Journal of Organizational Behavior Management*, 36(2-3), 158–167.
- Zakaria, J., Che Hassan, C. R., Hamid, M. D., & Sukadarin, E. H. (2024). The effectiveness of behavior-based safety observation program (BSOP) in the chemical manufacturing industry. *Process Safety Progress*, 43(1), 52-62.
- Yang, E., Kim, Y., & Rodgers, C. (2024). Effects of a behavior-based safety

- observation program: Promoting safe behaviors and safety climate at work. *Work*, 77(1), 133-145.
- Geller, E. S., & Geller, K. S. (2017). Actively caring for people's safety: Cultivating a brother's/sister's keeper culture. *Professional Safety*, 62(04), 36–45.
- Carra, S., Bottani, E., Vignali, G., Madonna, M., & Monica, L. (2024). Implementation of behavior-based safety in the workplace: A review of conceptual and empirical literature. *Sustainability*, 16(23), 10195.
- Bird, F. E., & Germain, G. L. (2019). Practical Loss Control Leadership. International Loss Control Institute.
- Alruqi, W. M., & Hallowell, M. (2019). Critical success factors for construction safety programs. *Safety Science*, 118, 606-621.
- Creswell, J. W. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Neuman, W. L. (2014). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches* (7th ed.). Pearson Education.
- Babbie, E. R. (2020). *The practice of social research* (15th ed.). Cengage Learning.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2022). *Recordkeeping Requirements*. <https://www.osha.gov/recordkeeping>
- Conklin, T. (2024). The 5 Principles of Human Performance: A Contemporary Update of the Building Blocks of Human Performance for the New View of Safety. PreAccident Media.
- Cooper, M. D. (2020). Behavioral Safety: A Framework for Success. Taylor & Francis.
- Krause, T. R., & Weekley, T. (2019). Safety leadership and process safety culture. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 57, 183–189.
- Internal Project Report. (2025). Project HSSE Statistic – Sumbawa LNG Terminal & Regasification Facility. (Unpublished internal document).
- Internal Project Document. (2025). Incident Register – Sumbawa LNG Terminal & Regasification Facility. (Unpublished internal document).
- Choudhry, R. M., & Zahoor, H. (2016). Strengths and weaknesses of safety practices to improve safety performance in construction. *Safety Science*, 82, 35–44..
- Indonesia Safety Center. (n.d.). Piramida Kecelakaan Kerja: Pengertian, Tujuan dan Penerapannya. Retrieved June 18, 2025, from <https://indonesiasafetycenter.org/piramida-kecelakaan-kerja-pengertian-tujuan-dan-penerapannya/>
- Carra, G., Brown, D., & Thomas, S. (2024). Behavior-based safety observation: Empirical study in industrial application. *Safety Science*, 172, 106148.
- Spigener, J., Li, H., & Hill, M. (2022). Advancing safety culture through effective observations: Bridging the gap in BBSO quality. *Journal of Safety Research*, 80, 212–221
- Yang, X., Li, S., & Zhang, W. (2024). Behavior-based safety observation reporting and its impact on safety performance: A longitudinal study in manufacturing. *Journal of Occupational Health Psychology*, 29(1), 34–47.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances*

- in *International Marketing*, 20, 277–319.
- Memon, M. A., Ting, H., Cheah, J. H., Thurasamy, R., Chuah, F., & Cham, T. H. (2017). Sample size for survey research: Review and recommendations. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 1(1), 1–20.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill-building approach* (7th ed.). Chichester: Wiley.
- Wold, H. (1985). Partial least squares. In S. Kotz & N. L. Johnson (Eds.), *Encyclopedia of Statistical Sciences* (Vol. 6, pp. 581–591). New York: Wiley.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2017). Partial least squares structural equation modeling. In H. Latan & R. Noonan (Eds.), *Partial least squares path modeling: Basic concepts, methodological issues and applications* (pp. 1–40). Cham: Springer.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277–319.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135.
- Urbach, N., & Ahlemann, F. (2010). Structural equation modeling in information systems research using partial least squares. *Journal of Information Technology Theory and Application*, 11(2), 5–40.
- Wong, K. K.-K. (2013). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) techniques using SmartPLS. *Marketing Bulletin*, 24(1), 1–32.
- Yamin, S., & Kurniawan, H. (2011). *Generasi Baru Mengolah Data Penelitian dengan Partial Least Square Path Modeling (PLS-PM)*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Ghozali, I., & Latan, H. (2015). *Partial Least Squares: Konsep, teknik, dan aplikasi menggunakan program SmartPLS 3.0*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2017). *Advanced Issues in Partial Least Squares Structural Equation Modeling*. Sage.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). SAGE.
- Israel, G. D. (1992/2013). *Determining sample size*. University of Florida, IFAS Extension.
- Kock, N., & Hadaya, P. (2018). Minimum sample size estimation

- in PLS-SEM: The inverse square root and gamma-exponential methods. *Information Systems Journal*, 28(1), 227–261.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Geisser, S. (1975). The Predictive Sample Reuse Method with Applications. *Journal of the American Statistical Association*, 70(350), 320–328.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report PLS-SEM results. *European Business Review*, 31(1), 2–24.
- Shmueli, G., Ray, S., Velasquez Estrada, J. M., & Chatla, S. B. (2016). The elephant in the room: Evaluating the predictive performance of PLS models. *Journal of Business Research*, 69(10), 4552–4564.