

KAJIAN FAKTOR – FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN KONSTRUKSI

Prayitno Osmar Dangga¹, Ir Munasih, MT², Lila Ayu Ratnawinda, ST, MT³

¹²³⁾ Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : annodangga4@gmail.com

ABSTRACT

In the implementation of K3 construction projects, the level of knowledge, understanding, and application by the parties concerned for the prevention of work safety is very low. The objectives of this research are 1) To identify the factors that cause construction accidents 2) To determine the relationship between the identified factors. This research was conducted by searching the literature and the incidence of accidents by searching for the factors that cause work accidents in construction using sources and references from previous studies as well as news from print and electronic media, after which it searches for construction accident news. It has occurred in the last 10 years in the form of synthesis of descriptions and tables to look for relationships between factors, whether these factors have a direct or reciprocal relationship with the help of the PLE Ventana simulation (Vensim) application which is used to measure the relationship between the causes of accidents by looking at the caustic diagram. The results of the analysis of the dominant accidents occurred, the dominant factors causing accidents, the relationship between the factors in the caustic diagram shows that the incidents of construction accidents that often occurred in the last 10 years which were summarized from 2015 to 2019 were accidents which claimed lives such as minor injuries. even died, as for construction accidents occurred in MRT projects, toll roads, bridges, and underpasses and what often happens is accidents on toll road projects. The factors that cause work accidents are the absence of construction OSH experts and the use of inappropriate implementation methods, weak K3 mastery, insufficient quality and quantity, availability of personal protective equipment, less disciplined workforce in complying with the provisions in K3 so that with The results of the analysis using the Vensim PLE application obtained a direct and reciprocal relationship of the factors that caused the accident. And it can be continued with flow diagram analysis using mathematical equations to predict the effect of causal factors on accident.

Keywords: Accident Causing Factors, Causatic Diagram, , K3 Construction

ABSTRAK

Tingkat pengetahuan, pemahaman, dan penerapan oleh pihak-pihak yang terkait untuk pencegahan keselamatan kerja sangat rendah. Tujuan dalam penelitian adalah 1) Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan konstruksi 2) Untuk mengetahui hubungan antar faktor yang teridentifikasi. Penelitian ini dilakukan penelusuran literature dan kejadian kecelakaan dengan cara melakukan pencarian faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja pada konstruksi dengan menggunakan acuan dari penelitian terdahulu, berita media cetak dan elektronik, setelah itu melakukan penelusuran terhadap berita-berita kecelakaan konstruksi yang telah terjadi pada 10 tahun terakhir dalam bentuk sintesa uraian dan table untuk mencari hubungan antar factor, apakah factor tersebut mempunyai hubungan searah atau timbal balik dengan bantuan aplikasi *Ventana simulation (Vensim) PLE* yang digunakan untuk mengukur hubungan antara faktor penyebab kecelakaan dengan melihat diagram caustik. Hasil analisis kecelakaan yang dominan terjadi, faktor dominan penyebab kecelakaan, hubungan antar faktor dalam caustic diagram menunjukkan kejadian kecelakaan konstruksi yang sering terjadi dalam 10 tahun terakhir yang terangkum dari tahun 2015 sampai 2019 merupakan kejadian kecelakaan yang dimana memakan korban jiwa seperti luka-luka ringan bahkan meninggal dunia, adapun kecelakaanya konstruksi terjadi pada proyek MRT, Jalan tol, jembatan, dan underpass dan yang sering terjadi adalah kecelakaan pada proyek jalan tol. Adapun factor-faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja adalah tidak dilibatkannya tenaga ahli K3 konstruksi dan penggunaan metode pelaksanaan yang kurang tepat, lemahnya penguasaan K3, kurang emadainya kualitas dan kuantitas, ketersediaan peralatan perlindungan diri, kurang disiplinnya para tenaga kerja dalam mematuhi ketentuan dalam K3 sehingga dengan hasil analisis menggunakan aplikasi Vensim PLE memperoleh hubungan searah dan timbal balik dari factor-faktor penyebab kecelakaan tersebut.

Kata Kunci : Diagram Kausatik , Faktor Penyebab Kecelakaan, K3 Konstruksi

1. PENDAHULUAN

Dunia kerja, khususnya pada bidang konstruksi memiliki angka kecelakaan kerja sangat besar, Dibuktikan dengan data Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan (BPJS) Ketenaga kerjaan, hingga akhir 2015 sudah terjadi kecelakaan kerja sebanyak 105.182 kali. Sementara itu, untuk itu kecelakaan berat yang mengakibatkan kematian sekitar 2.375 kematian dari semua jumlah kecelakaan kerja. Dirjen Pembimbing Pengawasan Ketenaga kerjaan serta Keselamatan dan Kesehatan Kerja (PPK dan K3) Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) mengungkapkan, kecelakaan kerja dari tahun ke tahun sudah ada kemajuan jumlah kecelakaan yang meningkat. Sehingga dari semua jumlah kecelakaan kerja tiap tahun selalu ada peningkatan sampai 5%. Namun untuk kecelakaan kerja yang berat peningkatannya sangat lumayan besar yakin kira-kira 5% - 10% setiap tahun.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan dua hal yang penting. Oleh sebab itu, semua perusahaan kontraktor diwajibkan menyediakan semua keperluan peralatan/kelengkapan perlindungan diri atau Personal *Protective Equipmen* (PPEP) untuk semua tenaga pekerja. Hal ini diwajibkan pada seorang pekerja yang bekerja dalam suatu lingkungan konstruksi, karena dalam proses tersebut bisa saja terjadi kecelakaan ataupun bahaya yang kemungkinan bisa terjadi dalam proses tersebut. Manajemen K3 merupakan bagian penting dari struktur organisasi K3 itu sendiri. Manajemen K3 itu sendiri meliputi tanggung jawab, pekerjaan, prosedur, proses, dan sumber daya yang dibutuhkan. untuk pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian, dan pemeliharaan pada bidang konstruksi. Dalam keselamatan dan kesehatan kerja memiliki kebijakan dalam pengendalian resiko yang berdampak dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif. Maka dari itu manajemen K3 sangat dibutuhkan sebagai pihak yang bertanggung jawab selama proses pembangunan berlangsung. Sehingga proses pelaksanaan K3 dapat dilaksanakan dengan baik sehingga potensi terjadinya kecelakaan kerja dapat di minimalisir. Secara garis besar, hasil dari perkerjaan yang maksimal

tergantung pada kebersihan dan kenyamanan dalam suatu ruang lingkup pekerja. Seseorang dapat bekerja di lingkungan yang bersih dan nyaman tentu akan mendapatkan kualitas hasil kerja yang lebih baik bila dibandingkan dengan tempat kerja yang kotor dan tidak memiliki tingkat kenyamanan yang tinggi.

Dari permasalahan diatas, Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang meyebabkan potensi terjadinya kecelakaan kerja, Pada penelitian ini akan di bahas dengan metode pendekatan vensim ple untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan timbulnya potensi terjadinya kecelakaan kerja

2. DASAR TEORI

Pedoman Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi

Pemerintah telah mempertimbangkan masalah perlindungan kepada ketenaga kerjaan, yakni lewat Undang-Undang No. 1 tahun 1970 Tentang Keselamatan para Kerja, yang mengatur dengan sangat jelas tentang diwajibkan atasan atau pemimpin sebuah perusahaan dan karyawan dalam pelaksanaan keselamatan kerja. Sesuai juga pada jaman yang semakin maju, pada tahun 2003, pemerintah mengeluarkan UU13/2003 mengenai ketenagakerjaan.

Pada aspek tenaga kerjaa dalam hal Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam pekerjaan konstruksi diatur pada aturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.Per-01/MEN/1980 mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Konstruksi Bangunan. Aturan-aturan ini mendasar pada ketentuan-ketentuan pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam bentuk yang luas dan juga pada setiap bagian konstruksi yg sedang berjalan. Peraturan tersebut lebih diarahkan bagi bidang konstruksi pada proyek pembangunan, dan untuk jenis konstruksi lain juga banyak ketentuan yang belum di jamah. Dan dari itu, hukuman atau teguran yang di berikan pada pelanggaran ini masih sangat kecil sehingga para pekerja dan para pimpinan masih kurang mengindahkannya.

Pedoman K3 pada konstruksi bangunan cukup baik, tapi kadang sangat sulit dimengerti oleh pekerja karena menggunakan istilah yang tidak biasa digunakan dan bisa di mengeri pekerja, dan tidak lengkap dengan

gambaran yang baik. Kekurangan-kekurangan itu sangat menghambat diterapkannya K3 di lokasi pekerjaan proyek konstruksi, dan juga bisa menimbulkan perbedaan pikiran dan selisih paham antara pelaksana dan pengawas konstruksi di lapangan.

Kecelakaan Kerja

Berbagai penyebab utama kecelakaan kerja pada proyek konstruksi adalah hal-hal yang berhubungan dengan karakteristik proyek konstruksi yang bersifat unik, lokasi kerja yang berbeda-beda, terbuka dan dipengaruhi cuaca, waktu pelaksanaan yang terbatas, dinamis dan menuntut ketahanan fisik yang tinggi, serta menggunakan tenaga kerja yang tidak terlatih. Ditambah dengan manajemen

keselamatan kerja yang sangat lemah, akibatnya para pekerja bekerja dengan metoda pelaksanaan konstruksi yang berisiko tinggi (The Bussiness Roundtable, 1982 dalam Wirahadikusumah, Ferial, 2005).

Melihat kondisi tersebut maka usaha-usaha pencegahan kecelakaan kerja perlu dilakukan sedini mungkin sebelum terlambat (Ervianto, 2005). Adapun hal-hal/tindakan yang mungkin dilakukan antara lain:

1. Mengidentifikasi setiap jenis pekerjaan yang berisiko dan mengelompokkannya sesuai dengan risikonya.
2. Adanya pelatihan bagi para pekerja konstruksi sesuai keahliannya.
3. Melakukan pengawasan secara lebih intensif terhadap pelaksanaan pekerjaan.
4. Menyediakan alat perlindungan kerja selama durasi proyek.
5. Melaksanakan pengaturan di lokasi proyek konstruksi.

Faktor-faktor penyebab kecelakaan konstruksi

Penyebab kecelakaan kerja pada proyek konstruksi dapat ditinjau dari 3 aspek:

1. Manusia
Meningkatkan semakin meningkatnya persyaratan kerja dan kerumitan hidup, manusia harus meningkatkan efisiensinya, dengan bantuan peralatan dan perlengkapan, semakin canggih peralatan yang

digunakan manusia, semakin besar bahaya yang mengancamnya. Hal-hal yang berpengaruh terhadap tindakan manusia yang tidak aman (kecerobohan) serta kondisi lingkungan yang berbahaya dilokasi proyek:

- Pembawaan diri
 - Persoalan pribadi
 - Usia dan pengalaman kerja
 - Perasaan bebas dalam melaksanakan tugas
 - Kelelahan fisik para pekerja
2. Lingkungan dan alat kerja
Lingkungan dan alat kerja.

Kondisi lingkungan juga perlu diperhatikan dalam mencegah kecelakaan kerja, terutama yang disebabkan oleh :

- Gangguan-gangguan dalam bekerja, misalnya: suara bising yang berlebihan yang dapat mengakibatkan terganggunya konsentrasi pekerja
- Debu dan material beracun, mengganggu kesehatan kerja, sehingga menurunkan efektivitas kerja
- Cuaca (panas, hujan)

3. Peralatan keselamatan kerja

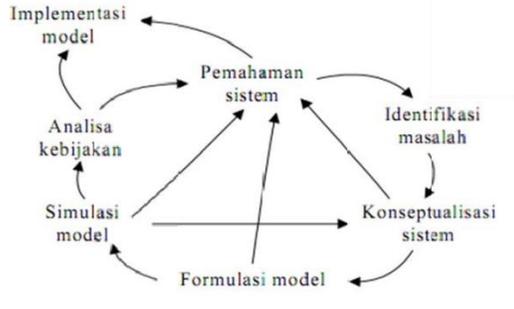
Peralatan keselamatan kerja berfungsi untuk mencegah dan melindungi pekerja dari kemungkinan mendapatkan kecelakaan kerja. Macam-macam dan jenis peralatan keselamatan kerja dapat berupa:

- Helm pengaman (*safety helmet*)
- Sepatu (*safety shoes*)
- Pelindung mata (*eye protection*)
- Pelindung telinga (*ear plugs*)
- Penutup lubang (*hole cover*)

Sistem Dinamik

Sistem dinamik diaplikasikan pertama kali oleh J. W Forrester pada tahun 1950 pada bidang industri. Sistem dinamik adalah sebuah metode pemecahan masalah-masalah kompleks yang timbul karena adanya kecenderungan sebab akibat dari berbagai macam variabel yang terdapat di dalam sistem. Metode sistem dinamik pertama kali

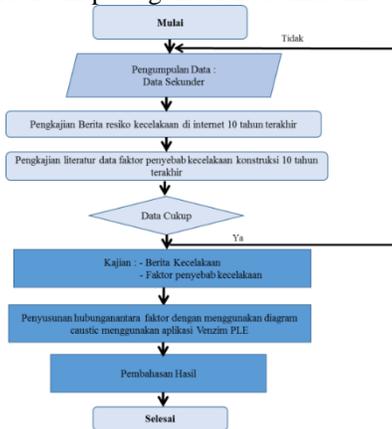
diterapkan pada permasalahan manajemen seperti fluktuasi inventori, ketidakstabilan tenaga kerja, dan penurunan pangsa pasar suatu perusahaan. Penerapan sistem dinamik semakin berkembang dan untuk saat ini telah dikembangkan aplikasi metode sistem dinamik ini untuk berbagai bidang termasuk bidang ilmu teknik. Pendekatan analisis pada sistem dinamik seperti tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Proses Pendekatan Sistem Dinamik

3. METODOLOGI PENELITIAN

Kajian yang dilakukan pada studi ini adalah untuk mengetahui bagaimana factor-faktor penyebab kecelakaan konstruksi yang dikaji melalui beberapa kajian literature yang ada di internet beberapa tahun dengan Data-data yang diperoleh dari pada penelitian-penelitian terhdulu serta berita kecelakaan konstruksi melalui media elektronik maupun berita Koran berupa data berita kecelakaan konstruksi yang terjadi 10 tahun terakhir di Indonesia disintesa menggunakan uraian dalam bentuk sintesa tabel. Melalui data tersebut dicari hubungan anatar factor-faktor penyebab keelakaan tersubut melalui bantuan aplikasi Venzim PLE dengan bantuan diagram caustic. Langkah kajian seperti tercantum pada gambar 2. berikut ini.



4. PEMBAHASAN
 Kecelakaan Konstruksi Di Indonesia 10 Tahun Terakhir

Berikut adalah tabel yang merangkuman berita kecelakaan konstruksi pada 10 tahun terakhir dari beberapa berita kecelakaan berdasarkan uraian di atas.

Tabel 1. Berita Kecelakaan 10 terakhir

No	Tahun	Nama Proyek	Bentuk Kecelakaan	Korban Kecelakaan	Dugaan Kecelakaan
1	Januari 2018	proyek Tol Pemalang-Batang	Girder JPO Tol Pemalang-Batang ambruk	Tidak ada korban jiwa	Peristiwa itu diduga lantaran kurangnya perhatian pekerja sehingga mengakibatkan Girder JPO Tol ambruk.
2	Januari 2018	Jalan Tol Depok-Antasari (Desari)	Girder Tol Desari terguling	Tidak ada korban jiwa	Peristiwa itu diduga lantaran adanya manuver alat berat, sehingga membentur girder paling pinggir
3.	Januari 2018	LRT Utam Kayu	Girder LRT Utama Kayu Runtuh	5 orang luka-luka	Peristiwa itu diduga lantaran kurangnya perhatian pekerja sehingga mengakibatkan Girder LRT utama runtuh.
4	Januari 2018	Proyek Tol Depok -Antasari	Ambruknya Balok Girder Tol Depok - Antasari, Jakarta (Januari 2018)	Tidak Ada Korban Jiwa	Peristiwa ini diduga terjadi disebabkan karena kesalahan manuver alat berat yang menyenggol girder paling ujung.
5	Februari 2018	Proyek (DDT)	Ambruknya Launcher Gantry proyek	4 pekerja meninggal dunia, 1 pekerja cidera	Di duga Support launcher gantry tergelincir

			(DDT), Jakarta		dari supportnya
--	--	--	-------------------	--	--------------------

Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan Konstruksi Berdasarkan Kejadian Kecelakaan 10 Tahun-Terakhir

Berikut adalah table pembobotan dan perangkingan factor penyebab kecelakaan 10 tahun terakhir :

Tabel 2. Pembobotan dan Perangkingan Faktor Penyebab Kecelakaan 10 Terakhir

No.	Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan Kerja	Jumlah
1.	Faktor Manusia : 1. Terbatasnya persepsi tentang K3 2. Kurangnya perhatian dan pengawasan 3. Ada anggapan K3 menambah biaya 4. Tanggung jawab K3 hanya pada kontraktor saja 5. Kurang aktifnya perusahaan asuransi terhadap K3	11
2.	Faktor lingkungan kerja : 1. Tidak dilibatkannya tenaga ahli K3 konstruksi dan penggunaan metode pelaksanaan yang kurang tepat. 2. Lemahnya pengawasan K3. 3. Kurang memadainya kualitas dan kuantitas ketersediaan peralatan pelindung diri. 4. Kurang disiplinnya para tenaga kerja dalam mematuhi ketentuan mengenai K3.	10

Faktor-faktor Penyebab Kecelakaan Konstruksi Kajian Literatur

Sebuah Pernyataan dari ILO (International Labor Organization), ada 3 faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada konstruksi, yang pertama adalah faktor alat-alat teknis, yang kedua adalah faktor lingkungan tempa bekerja, dan yang ketiga adalah faktor dari manusia/pekerja sendiri, Karna lingkungan/tempa bekerja, mencakup lingkungan luat tempat pekerja bekerja ataupun lingkungan sosial psikologis yang sangat besar.

1. Karna manusia. Artinya tpara pekerja belum mengetahui apa saja yang membahayakan mereka dan tidak tau cara yang aman, belum mampuenuhi syarat bekerja maka ada tindaka yang merugikan pekerja, tidak melaksanakan peraturan kerja tapi mereka sudah tau peraturan tersebut
2. Karna alat-alat kerja (alat-alat pekerja yg rusak dan sudah tidak bisa dipakai, jadi perusahaan selalu bisa memperhatikan tidak

atau layaknyasetiap alat yang akan digunakan dan melatih para karyawan agar bias tahucara mengoperasikan alat kerja tersebut).

Identifikasi Hubungan Antar Faktor Penyebab kecelakaan

Berikut merupakan tabel pernyataan hubungan antara faktor-faktor yang teridentifikasi, disusun berdasarkan kajian literatur sehingga diperoleh bentuk hubungan searah atau timbal balik.

Sebagian hasil pernyataan hubungan tercantum pada tabel 4. Dan selengkapnyadapat dilihat pada gambar 3.

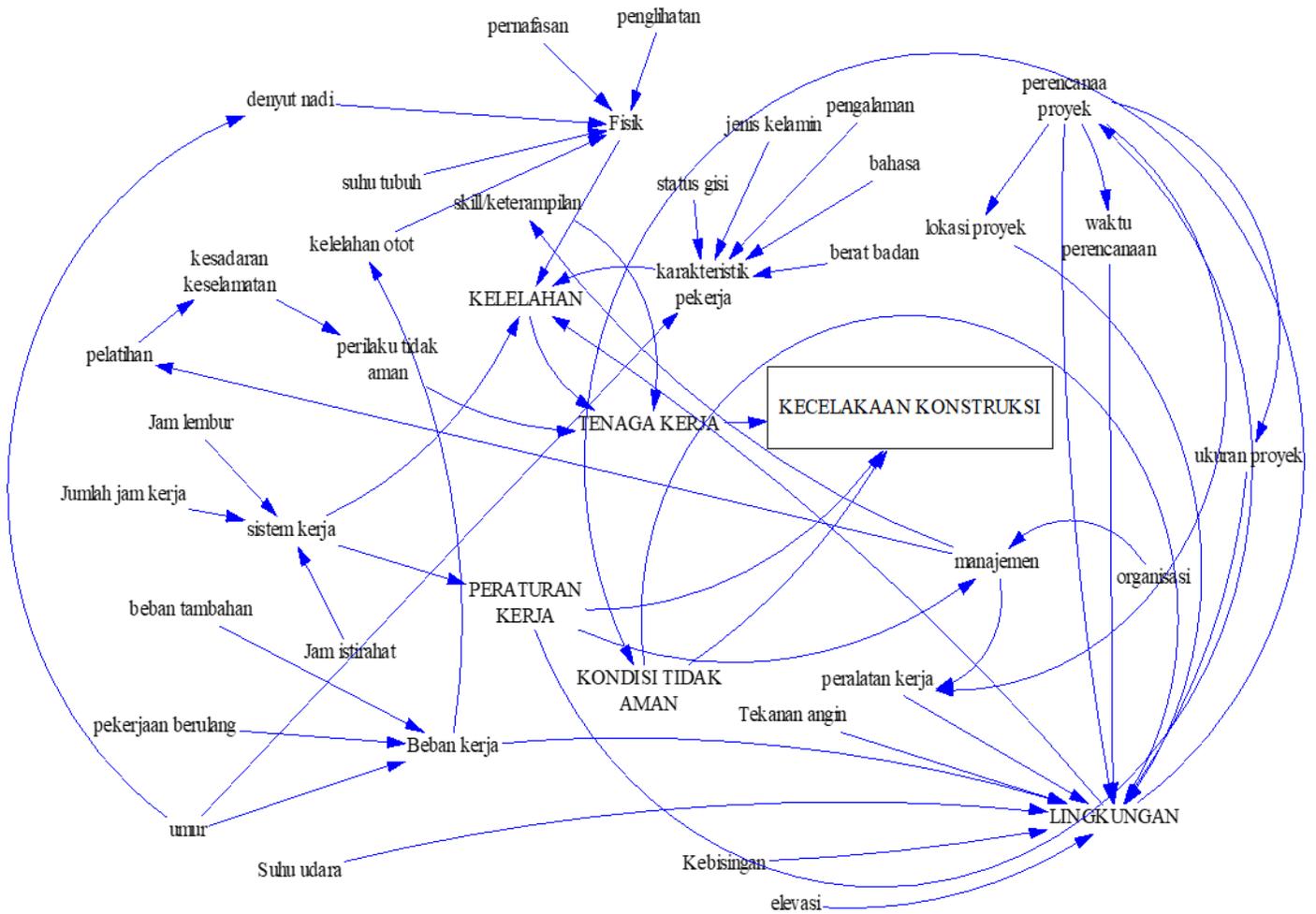
Tabel 4. Pernyataan Hubungan Antara Faktor-Faktor

Faktor 1	Faktor 2	Sumber	Hubungan (searah / timbal balik)
Beban Kerja	Pekerjaan Berulang	Winanda(2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah
Kelelahan	Fisik	Winanda (2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah
Peraturan kerja	Manajemen	Winanda (2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah
Sistem Kerja	Jumlah Jam Kerja	Winanda (2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah
Sistem kerja	kelelahan	Winanda (2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah
lingkungan	Perencanaan proyek	Winanda (2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah
Skill/keeterampilan	manajemen	Winanda (2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah
Waktu perencanaan	Perencanaan proyek	Winanda (2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah
Perilaku tidak aman	Kesadaran keselamatan	Winanda (2017),Dumrak(2014), Sarasanty(2017)	Hubungan searah

Menganalisis Hubungan Antara Faktor Menggunakan Aplikasi Venzim-PLE

Sesuai dengan hasil pencarian kejadian kecelakaan, faktor penyebab, huungan antar faktor penyebab kecelakaa konstruksi maka dapat

di gambarkan diagram kaustatik di antara factor-faktor penyebab kecelakaan dengan aaplikasi bantu yaitu Vensim PLE seperti yang di gambarkan pada gambar 3. dibawah ini.



Gambar 3. Hasil Analisa Venzim PLE

Kejadian kecelakaan konstruksi yang terjadi selama 10 tahun terakhir yang terangkum dari tahun 2015 hingga tahun 2019 merupakan kejadian kecelakaan yang dimana memakan korban jiwa seperti luka-luka ringan bahkan meninggal dunia. Berikut merupakan kejadian kecelakaan konstruksi yang memakan korban seperti pada proyek LRT, Jalan Tol, Jembatan, dan underpass dan yang paling sering terjadi adalah kecelakaan kerja pada proyek jalan tol dengan total kecelakaan 12 kecelakaan kerja berdasarkan penelusuran berita kecelakaan dari beberapa sumber seperti kabar berita yang dibrowsing melalui internet.

Faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan dirangkum dari berita kecelakaan 10 terakhir adalah Tidak dilibatkannya tenaga ahli K3 konstruksi dan penggunaan metode pelaksanaan yang kurang tepat, lemahnya pengawasan K3, kurang memadainya kualitas dan kuantitas ketersediaan peralatan pelindung diri, kurang disiplinnya para dan tenaga kerja dalam mematuhi ketentuan mengenai K3 sedangkan penyebab kecelakaan konstruksi berdasarkan kejadian kecelakaan kajian literatur, jurnal, berita kabar adalah faktor manusia, faktor lingkungan dan faktor peralatan dan faktor-faktor tersebut dirangking dari yang tertinggi sampai yang terendah.

Dengan menggunakan analisa dari hasil Vensim dapat di peroleh hubungan di antara faktor-faktor penyebab kecelakaan dimana tergambaran hubungannya berbentuk hubungan searah dan timbal balik yang dapat dilihat pada gambar 5 diatas.

5. PENUTUP

Kesimpulan

Dengan melihat hasil penelitian yang telah dibahas, maka dapat kita tarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Kejadian kecelakaan yang sering terjadi pada pekerjaan konstruksi selama 10 tahun adalah proyek LRT, Jalan Tol, Jembatan, dan underpass dan yang paling sering terjadi adalah kecelakaan kerja pada proyek jalan tol dengan total kecelakaan 12 kecelakaan kerja berdasarkan penelusuran berita kecelakaan dari browsing di internet.
- 2) Faktor-faktor yang beresiko menyebabkan kecelakaan konstruksi adalah Faktor manusia, Faktor lingkungan kerja, Faktor peralatan.
- 3) Hubungan antar faktor penyebab

kecelakaan yang teridentifikasi mempunyai hubungan yang searah dan sebab akibat atau timbal balik.

Saran

- 1) Penelitian dapat di lanjutkan dengan menganalisis lebih dalam sistem penyebab kecelakaan kerja yang di analisis dengan Vensim sehingga di peroleh hubungan yang secara kuantitatif.
- 2) Proses penelusuran data bisa di masukan lebih detail dan sumbernya lebih banyak.

Daftar Pustaka

- 1) F. Perspektif, " Kesehatan Lingkungan, vol. 13, no.1. 2007. Andi, RS Alifen, dan A.
- 2) Chandra, " Model Persamaan Struktural Pengaruh Budaya Keselamatan terhadap Perilaku Pekerja dalam Proyek Konstruksi, " Jurnal Teknik Sipil, vol. 12, tidak. 3. 2005.
- 3) RD Wirahadikusumah, " Tantangan Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Proyek Konstruksi Indonesia, " FTSL, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 2006.
- 4) JI Alzahrani, dan MW Emsley, " Dampak kontraktor ' atribut keberhasilan proyek konstruksi: Evaluasi pasca konstruksi, " Jurnal Internasional Manajemen Proyek, vol. 31, hlm.313-322. 2013.
- 5) Organisasi Perburuhan Internasional, " Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Panduan pelatihan bagi manajer dan pekerja edisi ke-5 Permenaker RI-1996, "
- 6) <https://properti.kompas.com/read/2018/01/23/121904021/11-kasus-kecelakaan-kerja-terjadi-dalam-6-bulan?page=all>
- 7) Haslam, R.A., Hide, S.A., Gibb, A.G.F., Gyi, D.E., Pavitt, T., Atkinson, S. & Duff, A.R. 2005, 'Contributing factors in construction accidents', Applied Ergonomics, 36 (4), 401-15
- 8) Hinze, J., Huang, X. & Terry, L. 2005, 'The nature of struck-by accidents', Journal of Construction Engineering Management, 131 (2), 262-68

- 9) Cahyani, W.D. 2010. Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Buruh Angkut. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi 19 Universitas Pekalongan.
- 10) Chang, F.L, et al. 2008. Work Fatigue and Physiological Symptoms in Different Occupations of High Elevation Construction Workers. Applied Ergonomi.