

Analisis Pelaporan Unsafe Condition Sebagai Inspeksi Kesehatan dan Kecelakaan Kerja Untuk Pencapaian Safety Culture di PLN Nusantara Power

Oleh:

Paramitha Puspa Widya,

Dr. Rita Ambarwati Sukmono, S.E., M.MT.

Manajemen

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2024

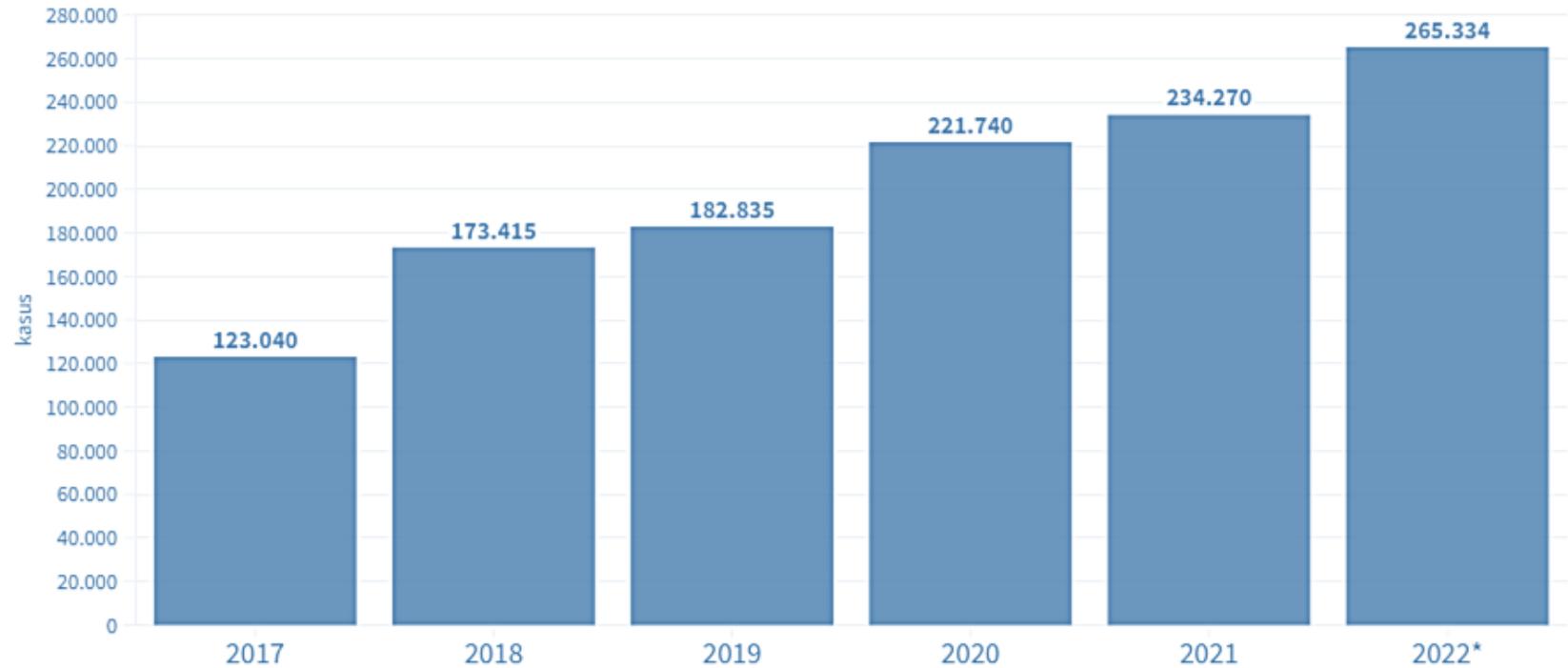
Pendahuluan

Kecelakaan kerja terjadi karena kurangnya perhatian dari organisasi mengenai pelaksanaan K3 [1]

K3 penting karena dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit kerja [2]

Selain itu, **kondisi** dan **tindakan yang tidak aman** adalah penyebab utama kecelakaan kerja [8].

Laporan BPJS Ketenagakerjaan



Dalam enam tahun terakhir (2017 - November 2022) jumlah kecelakaan kerja telah **meningkat secara signifikan** di setiap tahunnya.

teori efek domino H.W Heinrich



kecelakaan terjadi berasal dari faktor kelalaian manusia, sedangkan faktor lainnya berasal dari ketidaklayakan properti/aset/barang (W.H, Peterson, & Roos, 1980). Pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja dapat dicapai pada 98% kasus, dan kunci untuk mencapainya adalah pengembangan **budaya keselamatan** [10].

Pendahuluan

PT PLN Nusantara Power : Perusahaan energi yang bergerak di bidang pembangkitan listrik yang dipercaya lebih dari 40 Unit Pembangkit di seluruh Indonesia.

PT PLN Nusantara Power memiliki risiko tinggi pada bidang K3 dimana Riwayat kecelakaan kerja di PT PLN Nusantara Power sejak 2015 hingga 2020 dengan kerugian lebih 13 miliar pada kejadian terakhir kecelakaan kerja maupun kebakaran di tempat kerja.

PLN Nusantara Power menggunakan strategi **pelaporan keselamatan** untuk mencapai tujuan zero accident yaitu dengan melaporkan sebanyak mungkin tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman di tempat kerja serta mengambil tindakan untuk memitigasi temuan kecelakaan kerja

Pendahuluan

IZAT (Zero Accident Assistant Application) adalah aplikasi berbasis aplikasi mobile dan web yang dirancang oleh PLN Nusantara Power untuk mengoptimalkan seluruh proses bisnis di lapangan K3.

Aplikasi ini juga memfasilitasi pelaksanaan kegiatan K3 dengan menjadwalkan patrcii, mengumpulkan laporan temuan, dan tindak lanjut yang harus dilakukan.

Data yang diperoleh dari aplikasi IZAT milik PT PLN Nusantara Power dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan topik permasalahan dan tema penelitian yang akan menjadi objek penelitian terbaru.

Pendahuluan

Keterbatasan literatur terkait penggunaan SNA dalam menganalisis kondisi tidak aman menjadi celah dalam penelitian ini. Penelitian sebelumnya terutama menyelidiki hubungan antara tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman (Diah et al., 2023) [12], upaya pengendalian (Sinaga et al., 2022) [13], dan analisis penyebab (Rafindadi et al., 2022 [14] dalam hal melaporkan kondisi yang tidak aman.

Bahkan selama ini, **metode SNA belum digunakan dalam aspek kesehatan dan keselamatan kerja.**

Dengan demikian, penelitian ini semakin mengisi kekurangan literatur terkait penggunaan SNA dalam menganalisis kondisi yang tidak aman.

Penelitian ini memiliki dua tujuan, yaitu untuk **mengkategorikan** hasil temuan kondisi tidak aman pada aplikasi IZAT di PLN Nusantara Power dan **memvisualisasikan** temuan kondisi tidak aman pada aplikasi IZAT. Hasil kategorisasi dan visualisasi ini dapat menjadi acuan bagi perusahaan untuk memudahkan pencegahan dan penanganan kecelakaan di tempat kerja.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

❑ Rumusan Masalah :

Memvisualisasikan dan mengkategorikan jaringan Social Network Analysis pada pelaporan temuan safety culture semua unit perusahaan PLN Nusantara Power

❑ Pertanyaan penelitian :

Bagaimana menentukan jaringan visualisasi SNA pada kondisi unsafe condition? Dan bagaimana menentukan kategorisasi dari data mining unsafe condition pada aplikasi IZAT?

Kategori SDGs : Sesuai dengan kategori SDGs 9 <https://sdgs.un.org/goals/goal9>

Penelitian Kualitatif Pendekatan SNA



Subjek Penelitian

Pelaporan karyawan yang berpatroli



Sumber data

Data sekunder dari penarikan aplikasi IZAT

Rentang waktu
21 September 2020 – 30
Juli 2023



Pengumpulan data

Cakupan konten :
unsafe condition

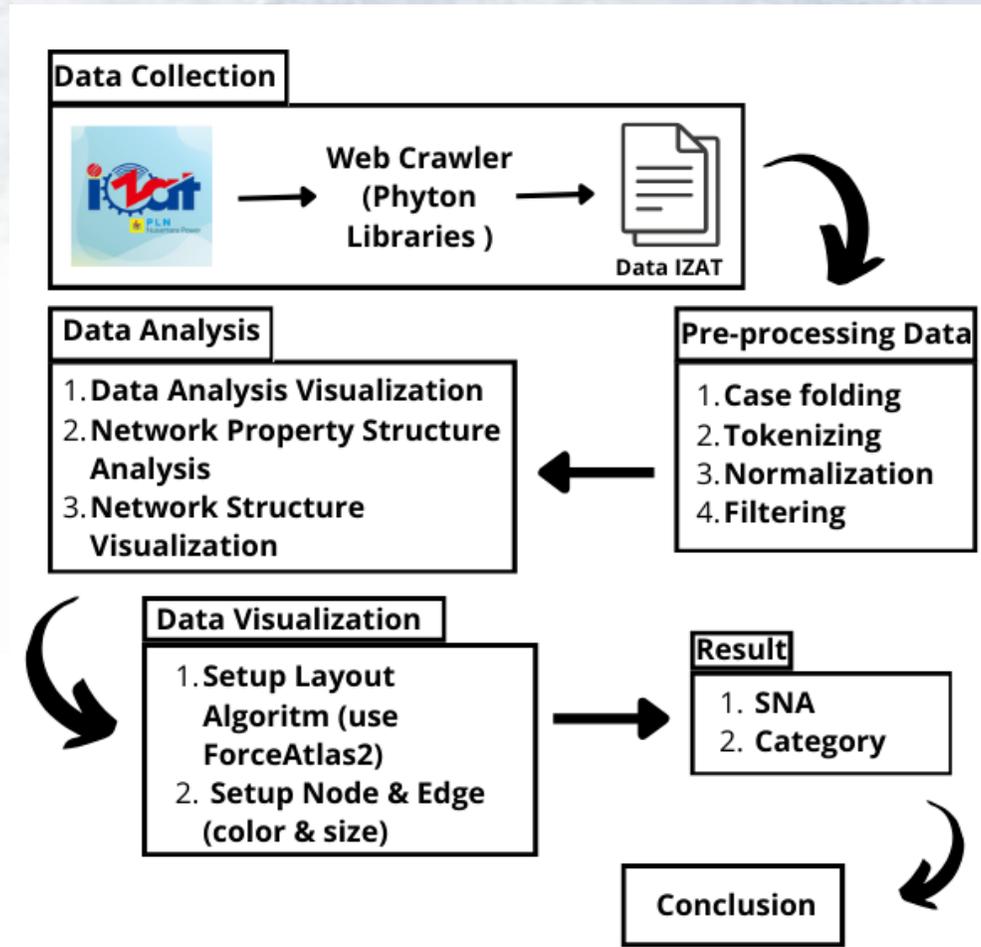


Alat pendukung



Gep Gephi

Alur Penelitian



Data Pra-pemrosesan

Pra-pemrosesan dilakukan untuk membersihkan sumber data yang berisi kata-kata yang tidak perlu [32]. Preprocessing data bertujuan untuk menghilangkan noise pada data pelaporan, seperti singkatan dan kata-kata tidak standar yang sulit diterjemahkan oleh komputer. Pra-pemrosesan terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

- **Case folding** : untuk mengubah semua huruf dalam judul menjadi huruf kecil, sehingga tidak ada huruf kapital yang tertinggal di judul. Tujuan dari proses ini adalah untuk membuat karakter dalam judul seragam [33].
- **Tokenizing** dapat berbentuk karakter, kata, atau sub-kata. Dengan demikian, proses tokenisasi secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu tokenisasi tingkat karakter, tingkat kata, dan tingkat sub-kata [34].
- **Normalisasi Data** : untuk menghindari pengulangan dan standarisasi dokumen.
- **Filtering** : menghapus kata-kata yang tidak penting dalam proses klasifikasi dan penalaran. Setelah itu, data disimpan dalam bentuk csv [35].

Setelah melalui tahap filtering pada proses pre-processing, langkah selanjutnya adalah menganalisis kata-kata tematik dengan membagi kata menjadi lima topik: **place, response, cause, tool, dan condition**. Tempat menunjukkan lokasi kejadian, respon mengacu pada tindakan atau tindakan yang dilakukan, penyebab berkaitan dengan penyebab kejadian, alat menunjukkan alat terkait, dan kondisi berkaitan dengan situasi atau keadaan lingkungan tempat kejadian terjadi.

Analisis dan Visualisasi Data

Informasi yang dinormalisasi diproses menggunakan wordij dengan tujuan mengekstraksi aspek terpenting dari dataset yang akan dianalisis. Setelah preprocessing data, pemodelan jaringan sosial dilakukan dengan menggunakan metode analisis jaringan sosial (SNA). Visualisasi jaringan dilakukan dengan aplikasi Gephi 0.9.2 sehingga node yang mewakili pengguna dan tepi yang mewakili hubungan antar aktor dalam jejaring sosial dapat dilihat. Alat ini bertujuan untuk membantu menemukan pola dan menyaring visualisasi iteratif dinamis dalam membuat hipotesis [36].

Hasil dan Pembahasan

Content	Year	Amount of Data
Unsafe Condition	21 September 2020 - 30 Juli 2023	26,658

Tabel di atas menunjukkan jumlah data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data (crawling) IZAT dengan kata kunci yang akan dipelajari berfokus pada Unsafe Condition. Penelitian ini mengumpulkan data dari 21 September 2020 - 30 Juli 2023 menggunakan aplikasi bernama Jupyter Notebook (Anaconda). Data konten Unsafe Condition diperoleh 26.658 kata.

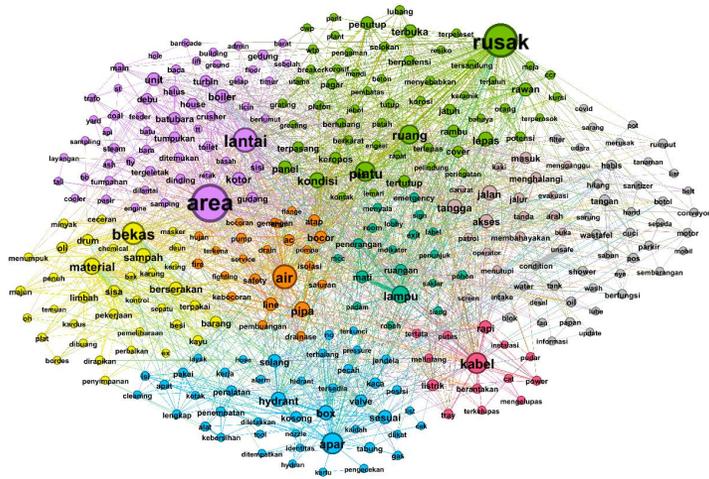
Hasil dan Pembahasan

Focus	Year	The Total Number of Words	Unique Word	Average Amount
Unsafe Condition	21 September 2020 - 30 Juli 2023	79,667	2,388	33.36139

Tabel di atas menunjukkan hasil data yang diproses menggunakan alat Wordij, dan menyatakan jumlah total kata, jumlah kata unik, dan jumlah rata-rata semua kata per kata unik. Berdasarkan data, konten Unsafe Condition diperoleh 79,667 kata, 2,388 kata unik yang muncul, dan jumlah rata-rata 33.36139.

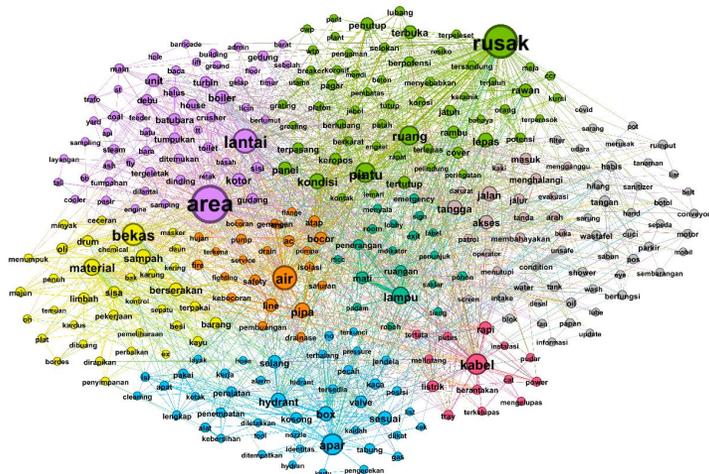
Hasil dan Pembahasan

Hasil visualisasi unsafe condition pada menunjukkan bahwa terdapat bermacam-macam warna yang membedakan antar jaringan nodes dan edges yang ada. Dari visualisasi tersebut, ada delapan warna yang berbeda yaitu, warna hijau muda, ungu, kuning, biru, jingga, merah muda, hijau tua, dan abu-abu. Jaringan nodes dan edges berwarna **hijau muda** menunjukkan kondisi dan response dari hasil temuan laporan. Pelapor sering menggunakan kata rusak dalam melakukan reporting, dimana node yang berhubungan dengan rusak yaitu pintu, panel, pagar, lemari, meja, kursi, keropos, lepas, berpotensi, menyebabkan, dan lain sebagainya.



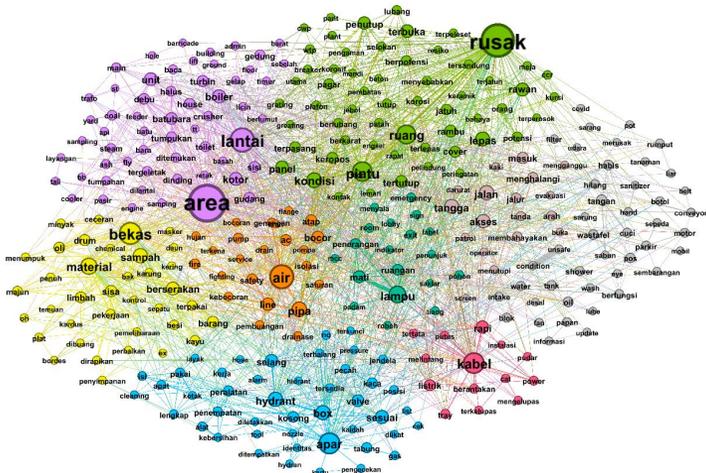
Hasil dan Pembahasan

Jaringan nodes dan edges berwarna **biru** menunjukkan alat dan kondisi dari hasil temuan laporan. Pelapor sering menggunakan kata apar dalam melakukan reporting, dimana node yang berhubungan dengan apar yaitu box, hydrant, valve, selang, tabung, kosong, terhalang, tersedia dan lain sebagainya. Kemudian jaringan nodes dan edges berwarna **jingga** menunjukkan alat dan kondisi dari hasil temuan laporan. Pelapor sering menggunakan kata air dalam melakukan reporting, dimana node yang berhubungan dengan air yaitu pipa, line, ac, pompa, saluran, bocor, genangan, dan lain sebagainya.



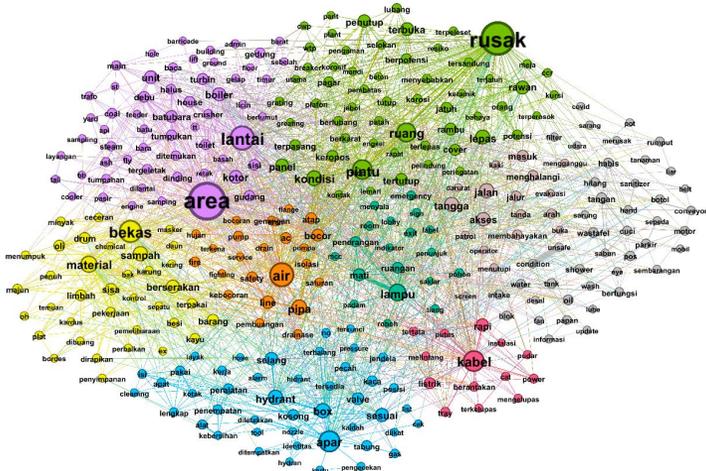
Hasil dan Pembahasan

Selanjutnya, jaringan nodes dan edges berwarna **merah muda** menunjukkan alat dan kondisi dari hasil temuan laporan. Pelapor sering menggunakan kata kabel dalam melakukan reporting, dimana node yang berhubungan dengan kabel yaitu listrik, berantakan, mengelupas, melintang, putus, rapi, dan lain sebagainya. Kemudian jaringan nodes dan edges berwarna **hijau tua** menunjukkan alat, kondisi, dan tempat dari hasil temuan laporan. Pelapor sering menggunakan kata lampu dalam melakukan reporting, dimana node yang berhubungan dengan lampu yaitu saklar, tiang, mati, padam, roboh, ruangan, lobby, dan lain sebagainya.



Hasil dan Pembahasan

Untuk jaringan nodes dan edges berwarna **abu-abu** menunjukkan seperti warna-warna lainnya, akan tetapi pada warna ini tidak ada node yang paling banyak dibicarakan. Dapat dilihat bahwa node yang terhubung tidak hanya warna yang sama saja, tetapi ada yang node yang terhubung dengan warna yang berbeda. Hal ini dapat terjadi ketika kata tersebut memiliki hubungan walaupun berbeda dalam node, seperti contoh node lampu terhubung dengan node rusak.



Hasil dan Pembahasan

Network Properties	Mark (Unsafe Condition)
Nodes	319
Edges	1897
Average Degree	11.893
Averages Weighted Degree	120.897
Network Diameters	4
Modularity	0.568

Pada tabel di atas, properti jaringan **node** menjelaskan berapa banyak pengguna yang menggunakan kata kunci untuk berinteraksi. **Node** tersebut terhubung satu sama lain dengan reporting yang dilakukan di antara akun-akun tersebut [38]. Di jaringan IZAT pada 2020–2023, terdapat 319 **node** untuk kategori konten Unsafe Condition. Semakin besar jumlah node, semakin banyak pengguna atau aktor yang mendiskusikan konten yang sesuai.

Hasil dan Pembahasan

Network Properties	Mark (Unsafe Condition)
Nodes	319
Edges	1897
Average Degree	11.893
Averages Weighted Degree	120.897
Network Diameters	4
Modularity	0.568

Selanjutnya, properti jaringan **Edges** adalah jaringan atau garis yang menghubungkan node dan menggambarkan berapa banyak diskusi antar node. Edges bisa tidak terarah atau berarah, dan juga dapat menunjukkan beberapa jenis kekuatan dalam hubungan [39]. Di jaringan IZAT pada tahun 2020–2022, ada sebanyak 1897 **edges** untuk kategori konten Unsafe Condition. Semakin besar jumlah tepi, semakin banyak koneksi yang ada di antara node, sehingga distribusi data menjadi lebih baik.

Hasil dan Pembahasan

Network Properties	Mark (Unsafe Condition)
Nodes	319
Edges	1897
Average Degree	11.893
Averages Weighted Degree	120.897
Network Diameters	4
Modularity	0.568

Properti jaringan **Average Degree** adalah tingkat rata-rata dari jumlah tautan yang menghubungkan antar node [40]. Dalam jaringan IZAT pada tahun 2020–2022, terdapat **average degree** sebesar 11.893 untuk kategori konten Unsafe Condition. Semakin besar derajat rata-rata yang dimiliki, semakin cepat dan mudah penyebaran informasi.

Hasil dan Pembahasan

Network Properties	Mark (Unsafe Condition)
Nodes	319
Edges	1897
Average Degree	11.893
Averages Weighted Degree	120.897
Network Diameters	4
Modularity	0.568

Properti jaringan **Averages Weighted Degree** adalah properti jaringan yang menggambarkan jumlah rata-rata bobot tautan yang menghubungkan node ke node dalam grafik dalam jaringan [41]. Dalam jaringan IZAT pada tahun 2020–2022 menghasilkan **averages weighted degree** 120.897 untuk kategori konten Unsafe Condition. Semakin besar angka derajat bobot rata-rata, semakin baik karena itu berarti memiliki kecepatan rata-rata penyebaran informasi yang baik.

Hasil dan Pembahasan

Network Properties	Mark (Unsafe Condition)
Nodes	319
Edges	1897
Average Degree	11.893
Averages Weighted Degree	120.897
Network Diameters	4
Modularity	0.568

Properti **Network Diameters** adalah jarak maksimum atau terpanjang dalam jaringan [42]. Jaringan IZAT pada tahun 2020–2022 menunjukkan **diameter jaringan** 4 untuk kategori Unsafe Condition. Semakin pendek atau kecil diameternya, semakin mudah dan cepat informasi tentang konten tersebut tersebar. Sehingga diameternya yang pendek membuat langkah informasi tidak memakan banyak waktu.

Hasil dan Pembahasan

Network Properties	Mark (Unsafe Condition)
Nodes	319
Edges	1897
Average Degree	11.893
Averages Weighted Degree	120.897
Network Diameters	4
Modularity	0.568

Properti jaringan **Modularity** menggambarkan seberapa kuat suatu grup dalam jaringan [43]. Jaringan IZAT pada tahun 2020–2022 menunjukkan **modularitas** sebesar 0,568 untuk kategori konten Unsafe Condition. Semakin besar modularitas dalam suatu jaringan, semakin baik, artinya kelompok-kelompok yang terbentuk dalam jaringan memiliki hubungan yang solid.

Hasil dan Pembahasan

Topic 1: <u>Tempat</u>		Topic 2: <u>Response</u>		Topic 3: <u>Sebab</u>		Topic 4: <u>Alat</u>		Topic 5: <u>Kondisi</u>	
area	0,06%	sesuai	0,02%	air	0,06%	<u>lampu</u>	0,06%	<u>rusak</u>	0,09%
<u>lantai</u>	0,05%	<u>berpotensi</u>	0,01%	material	0,03%	<u>pintu</u>	0,04%	<u>mati</u>	0,05%
<u>ruang</u>	0,03%	<u>membahayakan</u>	0,01%	<u>batubara</u>	0,02%	<u>kabel</u>	0,04%	<u>bekas</u>	0,05%
<u>jalan</u>	0,03%	<u>rawan</u>	0,01%	<u>tumpukan</u>	0,02%	<u>sampah</u>	0,03%	<u>kotor</u>	0,04%
<u>parkir</u>	0,02%	<u>menghalangi</u>	0,01%	<u>licin</u>	0,01%	apar	0,03%	bocor	0,04%
<u>ccr</u>	0,02%	<u>menyebabkan</u>	0,009%	<u>limbah</u>	0,01%	pipa	0,03%	<u>berserakan</u>	0,03%
atap	0,02%	<u>mengganggu</u>	0,008%	<u>debu</u>	0,01%	box	0,02%	<u>rapi</u>	0,03%
<u>ruangan</u>	0,01%	<u>berfungsi</u>	0,008%	<u>oli</u>	0,01%	hydrant	0,02%	<u>lepas</u>	0,03%
<u>gedung</u>	0,01%	<u>berbahaya</u>	0,006%	<u>hujan</u>	0,01%	<u>tangga</u>	0,02%	<u>patah</u>	0,02%
<u>dinding</u>	0,01%	<u>indikasi</u>	0,006%	<u>abu</u>	0,007%	panel	0,02%	<u>keropos</u>	0,02%

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil perhitungan, ditemukan bahwa "Kondisi" (Topik 5) menjadi topik yang paling menjadi perhatian pengguna ZAT dengan fokus khusus pada **rusak (0,09%), mati (0,05%), bekas (0,05%)**. Berdasarkan hasil diskusi, dapat disimpulkan bahwa pengguna sering membicarakan topik kondisi dimana topik ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan karena menggambarkan keadaan kondisi yang tidak aman. Kategori dalam pelaporan kondisi tidak aman dibuat untuk memudahkan pengelompokan jenis kondisi yang tidak aman dan berbahaya bagi pekerja. Kategori ini dapat membantu perusahaan mengidentifikasi akar penyebab nyaris celaka dan kecelakaan kerja, sehingga tindakan pencegahan yang tepat dapat diambil.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan analisis SNA dan pengolahan teks laporan data kondisi tidak aman dari aplikasi IZAT PT PLN Nusantara Power, diketahui banyak karyawan yang terlibat aktif dalam melaporkan temuan terkait situasi berbahaya di tempat kerja. Tingkat keterlibatan karyawan yang tinggi ini mencerminkan komitmen mereka terhadap program pelaporan keamanan perusahaan. Selain itu, tema keragaman, khususnya, menunjukkan sensitivitas karyawan dan kehati-hatian mereka terhadap kondisi yang berpotensi tidak aman di tempat kerja. Secara keseluruhan, data ini mencerminkan budaya keamanan yang kuat di perusahaan ini.

Ada beberapa keterbatasan untuk penelitian ini. **Pertama**, periode pengumpulan data hanya 4 tahun, yang tidak cukup lama untuk menganalisis tren jangka panjang dari insiden kondisi tidak aman. **Kedua**, jumlah insiden kondisi tidak aman dalam sistem IZAT masih perlu lebih luas dan lebih seimbang untuk semua area kerja, yang dapat mempengaruhi akurasi hasil analisis pola secara keseluruhan. **Ketiga**, tidak ada data komparatif aktual tingkat kecelakaan kerja di lapangan untuk divalidasi dengan pola missing incident reporting pada aplikasi IZAT. Perbandingan data tingkat kecelakaan kerja di lapangan menjadi kendala dalam memvalidasi dan menginterpretasikan pola pelaporan gagal yang dihasilkan dari analisis jejaring sosial.

Kesimpulan

Informasi tambahan mengenai kategori-kategori ini dapat meningkatkan pemahaman tentang pengaruh kondisi pada kecelakaan di tempat kerja dan strategi yang dapat diterapkan untuk menguranginya. Teknik Social Network Analysis (SNA) ini digunakan untuk menunjukkan pola pelaporan insiden di tempat kerja. Hal ini memungkinkan identifikasi banyak hal yang sering dianggap tidak aman oleh karyawan. Benda-benda ini termasuk pintu, lantai, fasilitas umum, penerangan, dan pengelolaan sampah. Ini memberi kesan bahwa hal-hal ini secara teratur mengalami kerusakan atau berpotensi menyebabkan kecelakaan dalam pekerjaan. Hasil investigasi menjelaskan efisiensi sistem pelaporan peristiwa dalam mengidentifikasi potensi bahaya dengan menganalisis pola yang ditunjukkan. Selain itu, temuan menunjukkan bahwa manajemen harus memprioritaskan faktor-faktor yang harus ditangani untuk meningkatkan standar keselamatan kerja sekaligus memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengurangan potensi bahaya yang dapat mempengaruhi seluruh tenaga kerja organisasi.

Referensi

- [1] F. Saputra and M. Rizky Mahaputra, “Building Occupational Safety and Health (K3): Analysis of the Work Environment and Work Discipline,” *J. Law, Polit. Humanit.*, vol. 2, no. 3, pp. 105–114, 2022, doi: 10.38035/jlph.v2i3.91.
- [2] I. Rahmanto and M. I. Hamdy, “Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 53–60, 2022.
- [3] L. Yuliana and D. Ardhyaksa, “Analysis Of Unsafe Action And Unsafe Condition Based On Occupational Health And Safety Reporting Programs,” *J. Glob. Res. Public Heal.*, vol. 4, no. 2, pp. 78–86, 2019.
- [4] M. Rantala, M. Lindholm, and S. Tappura, “Supporting Occupational Health and Safety Risk Assessment Skills: A Case Study of Five Companies,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 3, 2022, doi: 10.3390/ijerph19031720.
- [5] N. R. Nayak, S. Kumar, D. Gupta, A. Suri, M. Naved, and M. Soni, “Network mining techniques to analyze the risk of the occupational accident via bayesian network,” *Int. J. Syst. Assur. Eng. Manag.*, vol. 13, no. January, pp. 633–641, 2022, doi: 10.1007/s13198-021-01574-1.
- [6] G. Hrenov, “Conceptual Model for the Development of OHS Management in SMEs,” *Proc. 32nd Eur. Saf. Reliab. Conf. (ESREL 2022)*, pp. 2718–2725, 2023, doi: 10.3850/978-981-18-5183-4_s18-05-625-cd.
- [7] R. N. Dewi, “Occupational Health and Safety Risk Analysis Using AS/NZS Standard 4360:2004 in a Fish Meatball Industry,” *J. Tek. Ind.*, vol. 25, no. 1, pp. 31–42, 2023, doi: 10.9744/jti.25.1.31-42.
- [8] I. A. P. W. Sugianingrat, M. N. Indriani, I. G. P. Kawiana, I. A. P. S. Mahapatni, I. G. Mahardikan, and W. A. Putrayasa, “Program Pendampingan Safety Payroll Pada Usaha Konstruksi,” *Dharma Bhakti*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2023.
- [9] A. Mursid, E. L. Sjattar, and R. Arafat, “Hambatan Pelaporan Insiden Keselamatan Pasien : A Literature ReviewHambatan Pelaporan Insiden Keselamatan Pasien: A Literature Review,” *J. Penelit. Kesehat. “SUARA FORIKES” (Journal Heal. Res. “Forikes Voice”)*, vol. 12, no. 3, p. 231, 2021, doi: 10.33846/sf12302.
- [10] Z. F. Olcay, S. Temur, and A. E. Sakalli, “A research on the knowledge level and safety culture of students taking occupational health and safety course,” *Cypriot J. Educ. Sci.*, vol. 16, no. 1, pp. 187–200, 2021, doi: 10.18844/cjes.v16i1.5519.

Referensi

- [11] F. Ayu, D. F. Karya, and M. N. Rhomadhoni, “Influence of occupational health and safety culture implementation to productivity of work to heavy equipment worker at PT. X Surabaya,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 747, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/747/1/012104.
- [12] T. Diah and A. P. Pratiwi, “Hubungan Unsafe Action Dan Unsafe Condition Terhadap Kecelakaan Kerja Pada Perawat RSUD Haji Makassar,” *J. Din. Kesehat. Masy.*, pp. 1–8, 2023.
- [13] A. S. Sinaga *et al.*, “Unsafe Condition and Unsafe Action Risk Control Efforts for Medical Equipment Repair Workers at the Haji General Hospital Medan,” 2022.
- [14] A. Rafindadi *et al.*, “Analysis of the causes and preventive measures of fatal fall-related accidents in the construction industry,” *Ain Shams Eng. J.*, vol. 13, no. 4, 2022.
- [15] M. Rizky, M. Nur, M. I. Hamdy, and I. Kusumanto, “Improvement Of Occupational Health And Safety (OHS) System Using Systematic Cause Analysis Technique (SCAT) Method In CV. Wira Vulcanized,” pp. 1488–1499, 2023, doi: 10.46254/sa03.20220289.
- [16] H. Mohammadi, H. Rabiei, and S. F. Dehghan, “Editorial: Emerging technologies in occupational health and safety,” *Front. Public Heal.*, vol. 11, 2023, doi: 10.3389/fpubh.2023.1117396.
- [17] M. Abeje and F. Luo, “The Influence of Safety Culture and Climate on Safety Performance: Mediating Role of Employee Engagement in Manufacturing Enterprises in Ethiopia,” *Sustain.*, vol. 15, no. 14, 2023, doi: 10.3390/su151411274.
- [18] E. J. Tetzlaff, K. A. Goggins, A. L. Pegoraro, S. C. Dorman, V. Pakalnis, and T. R. Eger, “Safety Culture: A Retrospective Analysis of Occupational Health and Safety Mining Reports,” *Saf. Health Work*, vol. 12, no. 2, pp. 201–208, 2021, doi: 10.1016/j.shaw.2020.12.001.
- [19] L. Hou, S. Wu, G. K. Zhang, Y. Tan, and X. Wang, “Literature review of digital twins applications in construction workforce safety,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–21, 2021, doi: 10.3390/app11010339.
- [20] A. Kumari, R. K. Behera, K. S. Sahoo, A. Nayyar, A. Kumar Luhach, and S. Prakash Sahoo, “Supervised link prediction using structured-based feature extraction in social network,” *Concurr. Comput. Pract. Exp.*, vol. 34, no. 13, 2022, doi: 10.1002/cpe.5839.

Referensi

- [21] G. F. Khan, M. Sarstedt, W. L. Shiau, J. F. Hair, C. M. Ringle, and M. P. Fritze, “Methodological research on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An analysis based on social network approaches,” *Internet Res.*, vol. 29, no. 3, pp. 407–429, 2019, doi: 10.1108/IntR-12-2017-0509.
- [22] C. Tartaglia Reis, S. G. Paiva, and P. Sousa, “The patient safety culture: A systematic review by characteristics of Hospital survey on patient safety culture dimensions,” *Int. J. Qual. Heal. Care*, vol. 30, no. 9, pp. 660–677, 2018, doi: 10.1093/intqhc/mzy080.
- [23] M. Mambwe, E. M. Mwanaumo, W. D. Thwala, and C. O. Aigbavboa, “Evaluating occupational health and safety management strategy success factors for small-scale contractors in zambia,” *Sustain.*, vol. 13, no. 9, 2021, doi: 10.3390/su13094696.
- [24] A. J. Al-Bayati, “Impact of construction safety culture and construction safety climate on safety behavior and safety motivation,” *Safety*, vol. 7, no. 2, 2021, doi: 10.3390/SAFETY7020041.
- [25] D. Kashmiri, F. Taherpour, M. Namian, and E. Ghiasvand, “Construction Research Congress 2020 809,” *Constr. Res. Congr.*, vol. 007, no. 1994, pp. 809–818, 2020.
- [26] N. Jadidi and A. A. Bazdar, “Safety Risk Management in Production Process: A case study in the automotive supplier industry,” *Int. J. Reliab. Risk Saf. Theory Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 85–95, 2020, doi: 10.30699/ijrrs.3.1.10.
- [27] E. Ilbahar, A. Karaşan, S. Cebi, and C. Kahraman, “A novel approach to risk assessment for occupational health and safety using Pythagorean fuzzy AHP & fuzzy inference system,” *Saf. Sci.*, vol. 103, no. October 2017, pp. 124–136, 2018, doi: 10.1016/j.ssci.2017.10.025.
- [28] J. Farokhzadian, N. Dehghan Nayeri, and F. Borhani, “The long way ahead to achieve an effective patient safety culture: Challenges perceived by nurses,” *BMC Health Serv. Res.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–13, 2018, doi:10.1186/s12913-018-3467-1.
- [29] M. G. Gnoni and J. H. Saleh, “Near-miss management systems and observability-in-depth: Handling safety incidents and accident precursors in light of safety principles,” *Saf. Sci.*, vol. 91, pp. 154–167, 2017, doi: 10.1016/j.ssci.2016.08.012.
- [30] A. S. Rachma, R. Ambarwati, and M. Yani, “Comparison of Twitter Users’ Perception of Content Marketing Effectiveness and Service Quality in Two Online Transportation,” *Almana J. Manaj. dan Bisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 134–146, 2023, doi: 10.36555/almana.v7i1.2132.

Referensi

- [31] A. Wajahat *et al.*, “Interactively Visualize and Analyze Social Network Gephi,” *2020 3rd Int. Conf. Comput. Math. Eng. Technol. Idea to Innov. Build. Knowl. Econ. iCoMET 2020*, no. January 2021, 2020, doi: 10.1109/iCoMET48670.2020.9073812.
- [32] S. D. Rehatta, E. Sediyo, and I. Sembiring, “Analisis Penyebaran Informasi Vaksin Covid-19 Pada Twitter Menggunakan Kolaborasi SNA dan Sentiment Analysis,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 2, p. 1145, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.3955.
- [33] G. Yunanda, D. Nurjanah, and S. Meliana, “Recommendation System from Microsoft News Data using TF-IDF and Cosine Similarity Methods,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 277–284, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i1.1670.
- [34] S. Sakthi Vel, “Pre-Processing techniques of Text Mining using Computational Linguistics and Python Libraries,” *Proc. - Int. Conf. Artif. Intell. Smart Syst. ICAIS 2021*, no. March, pp. 879–884, 2021, doi: 10.1109/ICAIS50930.2021.9395924.
- [35] N. Nofiyani and W. Wulandari, “Implementasi Electronic Data Processing Untuk meningkatkan Efektifitas dan Efisiensi Pada Text Mining,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1621, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4332.
- [36] C. Arifianto and V. Veritia, “Social Network Analysis: a Competition in Indonesia’S Fastest Growing Fintech,” *J. Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 24, no. 1, pp. 73–80, 2022, doi: 10.9744/jmk.24.1.73-80.
- [37] Z. Hou, F. Cui, Y. Meng, T. Lian, and C. Yu, “Opinion mining from online travel reviews: A comparative analysis of Chinese major OTAs using semantic association analysis,” *Tour. Manag.*, vol. 74, no. January, pp. 276–289, 2019, doi: 10.1016/j.tourman.2019.03.009.
- [38] A. K. Shaikh, M. Al-Shamli, and A. Nazir, “Designing a relational model to identify relationships between suspicious customers in anti-money laundering (AML) using social network analysis (SNA),” *J. Big Data*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s40537-021-00411-3.
- [39] M. Valeri and R. Baggio, “Social network analysis: organizational implications in tourism management,” *Int. J. Organ. Anal.*, vol. 29, no. 2, pp. 342–353, 2021, doi: 10.1108/IJOA-12-2019-1971.

Referensi

- [40] X. Kong, Y. Shi, S. Yu, J. Liu, and F. Xia, “Academic social networks: Modeling, analysis, mining and applications,” *J. Netw. Comput. Appl.*, vol. 132, no. February, pp. 86–103, 2019, doi: 10.1016/j.jnca.2019.01.029.
- [41] F. A. Nurjanah, R. Ambarwati, and H. M. K. Sari, “Analysis of Cashback Promotion in the Fintech Industry Among User Interaction,” *J. Fokus Manaj. Bisnis*, vol. 13, no. 2, pp. 152–163, 2023, doi: 10.12928/fokus.v13i2.8515.
- [42] M. P. Ramadani, R. Ambarwati, and M. Hariasih, “Online Travel Agent Marketing Strategy Through Social Interaction During the Pandemic COVID-19,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 12, no. 2, pp. 169–177, 2023, doi: 10.32736/sisfokom.v12i2.1553.
- [43] S. P. Anjania and R. Ambarwati, “Analysis Of The Credibility Of Utilizing Brand Ambassador To Compete Between Shopee And Tokopedia Using Social Network Analysis On Twitter,” *J. Manaj. (Edisi Elektron.)*, vol. 14, no. 3, pp. 391–404, 2023, doi: 10.32832/jm-uika.v14i3.13777.
- [44] C. D. Yogama, Z. Djunaidi, and F. F. Rahmawati, “Implementasi Program Pelaporan Unsafe Action & Unsafe Condition Di Pt Xyz,” *PREPOTIF J. Kesehat. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 231–243, 2022, doi: 10.31004/prepotif.v6i1.2933.
- [45] A. P. Dara, Z. Abidin, and A. S. Marsanti, “Hubungan Unsafe Action Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Di Workshop Produksi Komponen Aksesoris,” *Open J. Syst.*, vol. 17, no. 2, pp. 1–10, 2022.

