

Perancangan Sistem Informasi HSSE Berbasis Power BI (*Business Intelligence*) pada Perusahaan Eksplorasi dan Produksi Migas

Sigma Farah Annisa¹, Yuniar¹, Moch. Yusuf Santoso^{2*} dan Wibowo Arninputranto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: yusuf.santoso@ppns.ac.id

Abstrak

Abstrak— Perusahaan eksplorasi dan produksi migas memiliki risiko bahaya tinggi sehingga wajib menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sesuai dengan Peraturan Pemerintah Indonesia No. 50 Tahun 2012. Salah satu prinsip dalam Sistem Manajemen K3 adalah pemantauan dan evaluasi K3. Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem pelaporan, pemantauan, dan evaluasi K3. Sistem yang digunakan saat ini untuk pelaporan dan pemantauan data fungsi HSSE menggunakan Microsoft Excel dinilai kurang efektif karena memiliki keterbatasan dalam analisis dan visualisasi data. Metodologi penelitian ini meliputi perancangan sistem informasi berbasis Power BI untuk memudahkan fungsi HSSE dalam analisis dan visualisasi data. Sistem ini dikembangkan menggabungkan pemanfaatan Microsoft Power BI dan Microsoft Excel. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Power BI memberikan visualisasi data yang lebih interaktif dan analisis data lebih mudah sehingga dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses pengambilan keputusan pada fungsi HSSE.

Kata Kunci: *Business Intelligence, Dashboard, Power BI, Sistem Manajemen K3*

Abstract

Abstract— Due to the high hazard risks inherent in oil and gas exploration and production, it is mandatory for these companies to implement the Occupational Health and Safety Management System (SMK3) in compliance with Indonesian Government Regulation No. 50 of 2012. One of the core principles of the OHS Management System is the monitoring and evaluation of OHS practices. This study focuses on optimizing the reporting, monitoring, and evaluation system for OHS. The current system for HSSE data reporting and monitoring relies on Microsoft Excel, which is considered less effective due to its limitations in data analysis and visualization. The research methodology involves designing an advanced information system based on Power BI to enhance the HSSE function's capabilities in data analysis and visualization. This system integrates the strengths of Microsoft Power BI with Microsoft Excel. The findings demonstrate that utilizing Power BI offers more interactive data visualizations and simplifies data analysis, thereby enhancing the decision-making process within the HSSE function.

Keywords: *Business Intelligence, Dashboard, Power BI, Safety Management System*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Eksplorasi dan Produksi Migas merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang eksplorasi dan produksi minyak, gas bumi, dan energi lainnya dengan jangkauan wilayah kerja nasional hingga internasional. Beroperasi dalam industri berisiko tinggi dan memiliki dampak besar pada manusia, lingkungan, serta aset Perusahaan (Tim Independen Pengendalian Keselamatan Migas, 2016) menegaskan urgensi aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi sangat penting.

Dalam meningkatkan aspek K3 dalam Perusahaan, disusunlah program-program kerja untuk mencapai dan mempertahankan standar tinggi dalam manajemen K3 yang tersusun dalam sebuah sistem yaitu Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja disebutkan bahwa Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan bagian dari sistem manajemen perusahaan

secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif. SMK3 wajib diterapkan oleh setiap Perusahaan (Aprilliani, 2022). Program-program kerja K3 yang dijalankan di Perusahaan akan dilaporkan, dimonitor, dan dievaluasi untuk dianalisis ketercapaiannya. Tercantum pada pasal 14 dalam PP No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan SMK3 menyatakan bahwa Perusahaan wajib melakukan monitoring dan evaluasi kinerja K3. *Monitoring* dan evaluasi kinerja K3 dilakukan untuk mengetahui pelaksanaan K3 dalam Perusahaan sudah sesuai dengan rencana atau terjadi deviasi yang tidak diinginkan (Najihah dkk., 2018).

Sistem pelaporan dan pemantauan pada Perusahaan Eksplorasi dan Produksi Migas, khususnya pada fungsi *Health, Safety, Security, and Environment (HSSE)*, menggunakan Microsoft Excel berbentuk data-data di dalam tabel yang kemudian dikirimkan melalui *e-mail* apabila dibutuhkan. Terdapat beberapa kekurangan dalam penggunaan sistem ini. Microsoft Excel memiliki kemampuan analisa data yang terbatas, sehingga sulit untuk mendapatkan wawasan yang mendalam dari data-data HSSE. Kemudian Microsoft Excel memiliki keterbatasan visualisasi data, hal ini dapat menghambat pemahaman cepat dan mendalam terhadap tren dan pola data yang penting dalam pengambilan keputusan kritis terkait HSSE. Excel menyediakan visualisasi dasar seperti grafik batang, garis, dan *pie*, tetapi terbatas dalam hal jenis visualisasi yang lebih kompleks dan interaktif. Selain itu, Excel memerlukan distribusi *file* manual atau menggunakan *SharePoint/OneDrive* yang kurang fleksibel (microsoft.com, n.d.).

Perancangan sistem informasi HSSE berbasis Power BI ini dimaksudkan untuk mengoptimalkan pelaporan, pemantauan, dan evaluasi data dalam HSSE. Dalam era digitalisasi bisnis saat ini, di mana teknologi informasi terus berkembang dalam beberapa dekade terakhir dan mempengaruhi model bisnis (Kumar dkk., 2022), salah satu aspek yang akan ditingkatkan adalah penerapan teknologi yang berorientasi pada manajemen, khususnya dalam konteks intelijen strategis, melibatkan penggunaan teknologi *business intelligence (BI)* (Gonçalves dkk., 2023). Dengan mengadopsi BI, diharapkan perusahaan mampu secara efektif mengelola data yang dimilikinya dan mendapatkan informasi berkualitas tinggi. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses pengambilan keputusan sehingga bermanfaat bagi perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem *business intelligence* memungkinkan integrasi dan transformasi data dari berbagai sumber yang disimpan di dalam gudang data (Gonçalves dkk., 2023).

Terdapat beberapa teknologi yang mendukung *business intelligence (BI)*, salah satunya adalah Microsoft Power BI. Perangkat lunak ini menduduki peringkat utama dalam Kuadran Gartner dan diakui secara luas sebagai solusi yang paling dominan dan efektif dalam ekosistem BI saat ini (Gonçalves dkk., 2023). Dengan fitur-fitur yang canggih, Power BI memungkinkan pengguna untuk menggabungkan, menganalisis, dan memvisualisasikan data dari berbagai sumber dengan mudah (microsoft.com, n.d.). Orang dapat menggunakannya untuk menggabungkan, menganalisis, memvisualisasikan, dan berbagi data. Beberapa penelitian menunjukkan penerapan Microsoft Power BI dan kelebihannya. Beberapa contoh diantaranya, diterapkan pada industri minyak sawit mentah untuk meramalkan CPO harga menggunakan algoritma deret waktu (Albara dkk., 2021), mengukur kinerja logistik dalam transportasi perusahaan (Da Silva dkk., 2020), sistem pendukung keputusan untuk kebijakan pengisian kembali di industri pertambangan (Seto dkk., 2023), dan menggunakan visualisasi interaktif dalam pendidikan (Bhargava dkk., 2018).

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, pembuatan sistem informasi berbasis power BI ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi untuk mengoptimalkan pelaporan HSSE mereka dengan visualisasi data yang lebih baik, pembaruan otomatis, dan analisis yang lebih mendalam.

2. METODE

Tahap awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan observasi awal, yaitu studi lapangan dan literatur. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan organisasi dengan wawancara langsung terhadap anggota fungsi HSSE terkait dengan pelaporan HSSE yang ada pada saat ini. Studi literatur meliputi dokumen-dokumen *Standard Operating Procedure (SOP)* terkait pelaporan dalam fungsi HSSE, sistem informasi, dan Power BI. Tahap selanjutnya yaitu pengambilan data sekunder di perusahaan untuk memperoleh indikator yang dilaporkan dalam pelaporan HSSE dari masing-masing subdivisi.

Tahap berikutnya yakni menentukan pengguna/*user* serta perannya dalam penggunaan *dashboard* dengan menggunakan *use case diagram*. Kemudian melakukan pemasukan dan pengaturan data pada *database* yang dipilih, yaitu Microsoft Excel. Microsoft Excel dipilih karena kemudahan penggunaan dan kemudahannya diintegrasikan dengan aplikasi Microsoft lainnya dan alat analisis data seperti Power BI (Winastri dkk., 2016)

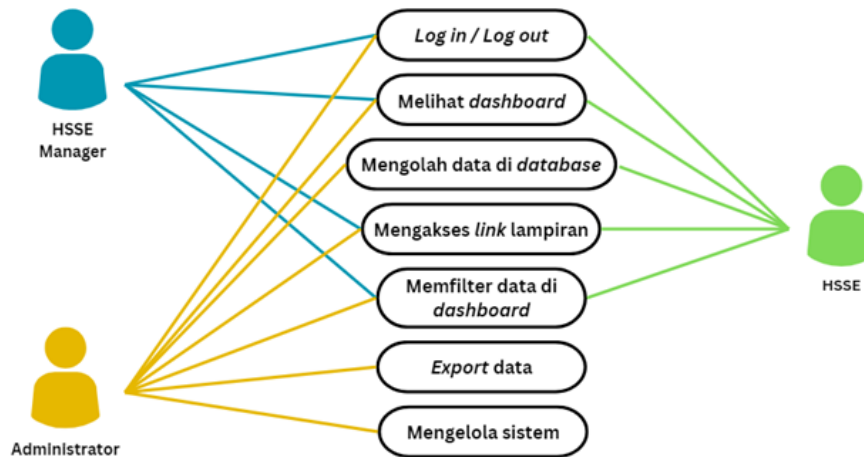
Selanjutnya adalah proses ekstrak, transformasi, dan pemuatan data dengan menggunakan Power Query Editor untuk membersihkan, mengubah, dan memformat data sesuai kebutuhan. Power Query Editor dapat digunakan untuk menyambungkan ke satu atau banyak sumber data, membentuk dan mengubah data untuk

memenuhi kebutuhan, lalu muat model tersebut ke dalam Power BI Desktop (microsoft.com, 2023). Kemudian dilanjutkan membangun model data dengan membuat hubungan antar tabel berdasarkan kunci yang sesuai.

Langkah selanjutnya yaitu pembuatan *user interface* dengan memilih visualisasi seperti diagram batang, diagram donat, digaram *pie*, dan berbagai visualisasi lainnya. *User interface* adalah saat sistem dan pengguna dapat saling berinteraksi satu dengan lainnya melalui perintah (Multazam dkk., 2020). Kemudian, sistem informasi dirilis untuk pengujian dan penggunaan dalam organisasi. Tahap akhir dalam penelitian ini adalah memberikan kesimpulan dari hasil penelitian, serta memberikan saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem informasi HSSE berbasis Power BI ini dimulai dengan menentukan pengguna/*user* serta perannya dalam penggunaan dashboard dengan *use case diagram*. Terdapat tiga peran/*role* dari sistem informasi HSSE berbasis Power BI ini, yaitu HSSE Manager dan pimpinan, administrator, dan anggota HSSE. Penjelasan lebih detail mengenai peran-peran tersebut digambarkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Use Case Diagram

Tahap selanjutnya adalah melakukan pemasukan dan pengaturan data pada *database* Microsoft Excel. Pada tahap dilakukan pengaturan tata letak/*lay out form* yang akan digunakan oleh pengguna/*user* untuk mengisi data dan *lay out* kolom pada *database*.

The image displays five screenshots of the HSSE Dashboard, each showing a different category of input data. Each form includes a header with a warning message: 'Necessary data for the HSSE Dashboard. All fields are mandatory and should be completed and reviewed by you.' Below this, there are fields for 'Name', 'Sub-Function', and 'Member Name'. The categories are:

- Environment:** Includes fields for 'Development', 'Riskless YTD Year', 'Riskless YTD Thi', 'Threshold', 'Management', 'Riskless YTD Year', 'Riskless YTD Thi', 'Threshold', 'Safety Management', 'Riskless YTD Year', 'Riskless YTD Thi', 'Threshold', and 'Financing'.
- Safety:** Includes fields for 'SMC', 'Date', 'Unsure Act & Unsuat', 'Date', 'SMC', 'Riskless YTD Year', 'Riskless YTD Thi', and 'Threshold'.
- Health:** Includes fields for 'MCO', 'Date', 'Statistik MCO', 'Riskless YTD Year', and 'Riskless YTD Thi'.
- Security:** Includes fields for 'TBS', 'Date', 'Riskless YTD Year', 'Riskless YTD Thi', and 'Threshold'.
- Performance:** Includes fields for 'Overview', 'Date', 'PHI', 'SRI', 'Closed at IAC', 'Elev Without LTI', 'Haphazard Incident', 'Total Parameter', 'TSD ISO Score', 'Date', 'Riskless YTD Year', 'Riskless YTD Thi', 'Threshold', and 'Incident/Prevent'.

Gambar 2 Form input data

Pada **Gambar 2** merupakan tampilan *form* yang akan digunakan oleh user untuk melakukan *update* data pada *database*. Terdapat empat *form* yang disesuaikan untuk mendapatkan informasi dari setiap sub divisi HSSE, yakni *Health*, *Safety*, *Security*, dan *Environment* dan satu *form* untuk HSSE *performance* secara keseluruhan.

Date	Name	Sub-Function	Manager Name	MCU	Tidak MCL
7/12/2024	Beti	Environment	Diah Kusumawati	412	100

Date	Name	Sub-Function	Manager Name	Legend	TRIR	UA/UC
12/29/2023	Ari Winata	Safety Occupational	Diah Kusumawati	Realisasi YTD 2023		0
12/30/2023	Ari Winata	Safety Occupational	Diah Kusumawati	Threshold 2024		0.37
12/31/2023	Ari Winata	Safety Occupational	Diah Kusumawati	Relisasi YTD April 2024		0
1/1/2024	Ari Winata	Safety Occupational	Diah Kusumawati			191
2/1/2024	Ari Winata	Safety Occupational	Diah Kusumawati			330
3/1/2024	Ari Winata	Safety Occupational	Diah Kusumawati			330
4/1/2024	Ari Winata	Safety Occupational	Diah Kusumawati			327

Gambar 3 Database Excel

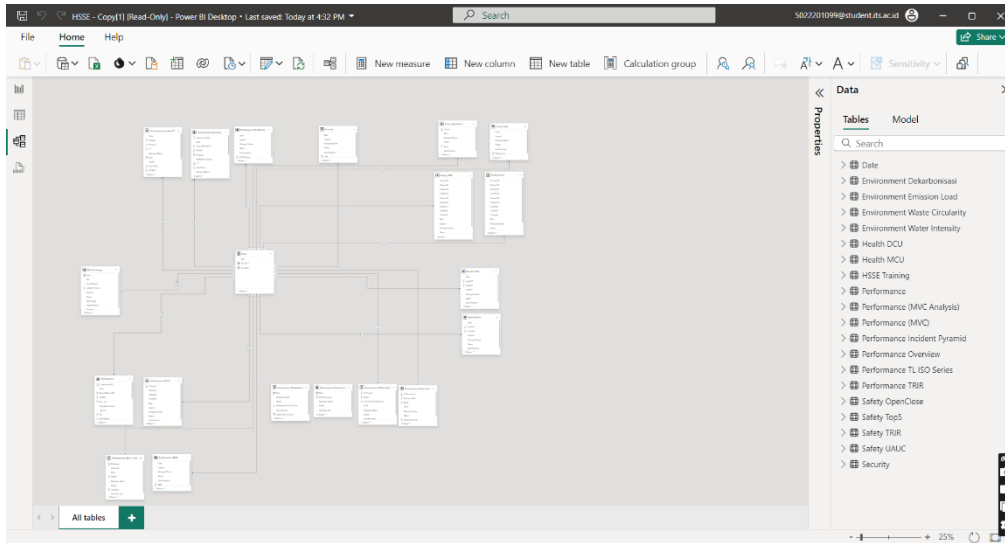
Setiap data yang *disubmit* pada *form* tersebut akan *terupdate* pada *database* Microsoft Excel yang tercantum pada *tab sheet* berikutnya yaitu sesuai kategori *tab Health*, *Safety*, *Security*, *Environment* dan *Performance* seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3**.

Database Excel yang telah diatur akan melalui proses ekstrak, transformasi, dan pemuatan data dengan menggunakan *Power Query Editor* untuk membersihkan, mengubah, dan memformat data sesuai kebutuhan. *Database* Excel akan diimpor ke dalam Power BI. Proses transformasi data meliputi pengubahan tipe data agar sesuai untuk dianalisis lebih lanjut, penggabungan tabel, agregasi data, dan pembuatan kolom terhitung pada data yang menggunakan rumus dan fungsi. Tampilan *Power Query Editor* ditunjukkan pada **Gambar 4**.

Date	Name	Sub-Function	Manager Name	Legend	Dekarbonisasi & ESG Charter	Water Management	Waste Manag
Thursday, December 12, 2024	Windi	Environment	Diah Kusumawati	Realisasi YTD 2023	8265	0.16	
Friday, December 13, 2024	Windi	Environment	Diah Kusumawati	Threshold 2024	8200	0.01	
Saturday, December 14, 2024	Windi	Environment	Diah Kusumawati	Relisasi YTD April 2024	2755	0.37	

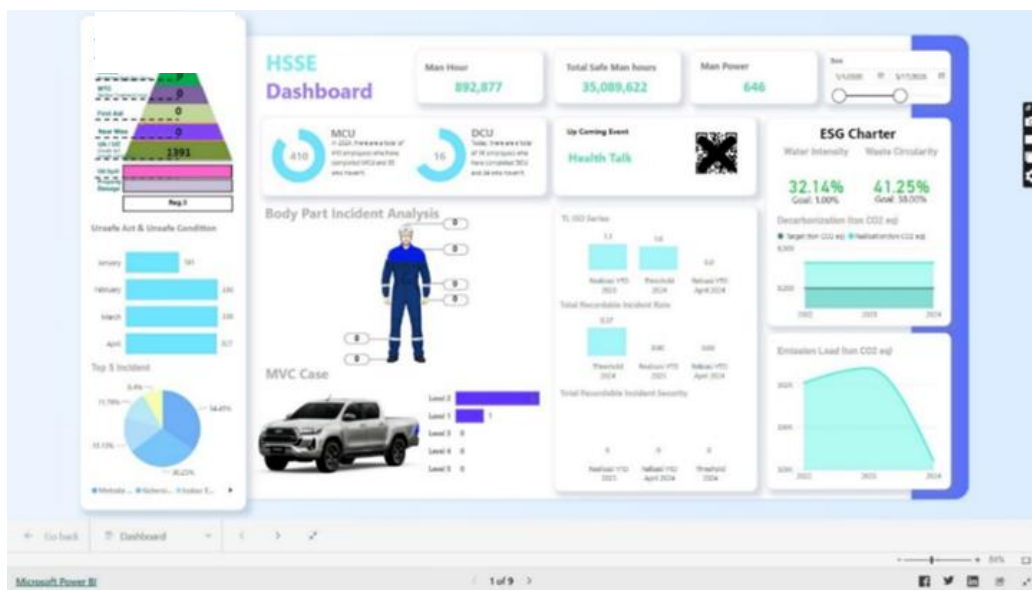
Gambar 4 Power Query Editor

Selanjutnya adalah membangun model data dengan membuat hubungan (*Relation*) antar tabel berdasarkan kunci yang sesuai. Hubungan ini memungkinkan data dari tabel yang berbeda untuk digunakan bersama-sama dalam laporan dan visualisasi, sehingga analisis data menjadi lebih mendalam dan terintegrasi. Pada **Gambar 5** ditunjukkan *relation* terhadap *date*, hal ini dapat memungkinkan pengguna/*user* dapat melakukan filtrasi data sesuai kurun waktu yang diinginkan oleh pengguna/*user*.



Gambar 5 Relation Diagram

Tahap selanjutnya dibuat tampilan *user interface* yang berisi data-data yang telah divisualisasikan dalam bentuk diagram. Data-data ini akan terus *terupdate* seiring dengan *terupdatenya database* Microsoft Excel. Gambar 6 merupakan tampilan dari *user interface* dari sistem informasi yang telah dibuat



Gambar 6 Interface dashboard Power BI

Tahap selanjutnya adalah rilis sistem informasi untuk pengujian dan penggunaan dalam fungsi HSSE. Pengguna/*user* yang terlibat dalam sistem ini adalah anggota dari masing-masing subdivisi dari fungsi HSSE yang meliputi *Health, Safety, Security, dan Environment*. Power BI memberikan visualisasi data yang lebih interaktif dan analisis data lebih mudah sehingga dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses pengambilan keputusan pada fungsi HSSE.

4. KESIMPULAN

Perancangan sistem informasi HSSE berbasis Power BI (*Business Intelligence*) dilakukan untuk mengoptimalkan pelaporan, monitoring, dan evaluasi data dalam HSSE. Perancangan sistem informasi berbasis power BI melalui beberapa tahapan yakni, tahap menentukan peran, tahap pengaturan *database*, tahap ekstrak dan transformasi data, tahap membuat *model relation*, dan tahap pembuatan *interface dashboard*. Peran/*role* dalam sistem informasi berbasis Power BI ini terdapat tiga peran, yakni HSSE manager dan pimpinan, administrator, dan anggota HSSE. Kelebihan dari Power BI yakni dapat memberikan visualisasi data yang lebih interaktif dan analisis

data lebih mudah sehingga dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses pengambilan keputusan pada fungsi HSSE. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk *dashboard* masing-masing subdivisi untuk data-data yang lebih lengkap.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Albara, Al-Khowarizmi, & Riyan Pradesyah, 2021. Power Business Intelligence in the Data Science Visualization Process to Forecast CPO Prices. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(6), 2198–2208.
- Aprilliani, C., 2022. *Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) PT Global Eksekutif*. 1st ed. Padang: : PT. GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI.
- Bhargava, M. G., Kiran, K. T. P. S., & Rao, D. R. (2018). Analysis and design of visualization of educational institution database using power BI tool | global journal of computer science and technology. *Global Journal of Computer Science and Technology* (C), 18(4).
- Bhargava, M. G., Kiran, K. T. P. S., & Rao, D. R. (2018). Analysis and design of visualization of educational institution database using power BI tool | global journal of computer science and technology. *Global Journal of Computer Science and Technology* (C), 18(4). <https://computerresearch.org/index.php/computer/article/view/1776>
- Da Silva, D. M. C., Pereira, P., & Amaro, A. C. S. (2020). Logistic performance & dashboards: A flexible power bi solution. *Atas da Conferencia da Associacao Portuguesa de Sistemas de Informacao*, 2020-Octob.
- Gonçalves, C. T., Gonçalves, M. J. A., & Campante, M. I. (2023). Developing Integrated Performance Dashboards Visualisations Using Power BI as a Platform. *Information*, 14(11), 614. <https://doi.org/10.3390/info14110614>
- Kumar, S., and, P. A.-I. J. of P., & 2022, undefined. (2022). Technology for Better Business in Society. Supublication.Com, 1(1), 2583–9934. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7353561>
- Microsoft Support, 2023. *Analisis data di Excel* (Hitting the headlines article) [Online] Available at: <https://support.microsoft.com/id-id/office/analisis-data-di-excel-3223aab8-f543-4fda-85ed-76bb0295ffc4> . [Accessed 7 Juni 2024]
- Microsoft Support, No Date. *Power BI and Excel* (Hitting the headlines article) [Online] Available at: <https://www.microsoft.com/en-us/power-platform/products/power-bi/excel-and-power-bi> . [Accessed 7 Juni 2024]
- Multazam, M., Papatungan, I. V., & Susanto, B. (2020). Perancangan User Interface dan User Experience pada Placeplus menggunakan Pendekatan User Centered Design. *Universitas Islam Indonesia*, 1, 1–8. <https://journal.uii.ac.id/AUTOMATA/article/view/15528/10233>
- Najihah, K., Silaban, G., & Zulfendri. (2018). Pelaksanaan serta pemantauan evaluasi kinerja K3 dan implikasinya terhadap kejadian kecelakaan kerja di PTPN III Tebing Tinggi Tahun 2017. *Pena Medika*, 8(1), 43–53.
- Seto, F. C. P., Daryanto, Y., & Diar Astanti, R. (2023). Business Intelligence for Decision Support System for Replenishment Policy in Mining Industry. *International Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 5(1), 51–60. <https://doi.org/10.24002/ijieem.v5i1.7245>
- Tim Independen Pengendalian Keselamatan Migas, 2016. *Atlas Keselamatan Migas*. Jakarta: Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi.
- Winastri, P. D., Farawan, B., & ... (2016). Perancangan Sistem Informasi Forensik Nuklir Tahun 2016. *Hasil-Hasil Penelitian EBN Tahun 2016*, 357–366