Jurnal Profesi Insinyur (JPI) e-ISSN 2722-5771
Vol 6 No 1 Juni 2025
Alamat Jurnal: http://jpi.eng.unila.ac.id/index.php/ojs

JURNAL PROFESI INSINYUR
PROGRAM STUDI PROGRAM PROFESI INSINYUR

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Mewujudkan Profesionalisme Pengelolaan Limbah B3 di PT United Sindo Perkasa

Anre Giltbelt Saragih [a,*], Oktavianto Gustin [b], Rahman Hakim [c], Sapto Wiratno Satoto [d]

[abcd] *Politeknki Negeri Batam, Jl. Ahmad Yani, Batam*

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:
Diterima : 2 Mei 2025
Diterbitkan : 24 Juni 2025

Kata kunci:
Keselamatan dan kesehatan kerja
Limbah B3
Profesionalisme
Keinsinyuran
Budaya Kerja

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam mendukung profesionalisme pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di PT United Sindo Perkasa. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan telah menerapkan prinsip-prinsip K3 secara sistematis melalui penyediaan alat pelindung diri, pelatihan berkala, penerapan prosedur operasi standar (SOP), serta pengawasan dan evaluasi yang berkelanjutan. Penerapan K3 tidak hanya berperan dalam mencegah kecelakaan kerja dan dampak lingkungan, tetapi juga mencerminkan sikap profesionalisme dalam profesi keinsinyuran, seperti integritas, tanggung jawab sosial, dan kepatuhan terhadap regulasi teknis dan etika. Sikap profesional ini terlihat dari peran aktif para tenaga teknis dan insinyur dalam menjamin bahwa pengelolaan limbah B3 dilakukan sesuai standar keselamatan dan peraturan yang berlaku. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan K3 yang baik mendukung terbentuknya budaya kerja yang profesional, aman, dan berkelanjutan dalam pengelolaan limbah B3 di perusahaan.

1. Pendahuluan

Perkembangan industri di era modern menuntut peningkatan efisiensi, produktivitas, dan tanggung jawab terhadap keselamatan dan keberlanjutan lingkungan (Handayani, 2024; Rohmah et al., 2025). Salah satu isu krusial yang dihadapi oleh banyak perusahaan, khususnya yang bergerak di bidang industri pengolahan atau kegiatan yang menghasilkan limbah berbahaya, adalah pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (Nur'Aini, 2024; Parindo & Dewi, 2024). Pengelolaan limbah B3 memerlukan sistem yang ketat dan terstruktur karena melibatkan bahan yang dapat membahayakan keselamatan pekerja, masyarakat, serta mencemari lingkungan jika ditangani secara professional dan bertanggung jawab (Nursabrina et al., 2021; Sentoso, 2023; Yolanda et al., 2025).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi aspek yang tidak dapat dipisahkan dalam upaya tersebut (G et al., 2018; Kani et al., 2013; Pangestika, 2023; Susilawati et al., 2023). Penerapan K3 tidak hanya berfungsi sebagai pelindung bagi pekerja terhadap potensi bahaya kerja, tetapi juga mencerminkan kualitas tata kelola perusahaan dalam menghadapi risiko operasional (Atiyah & Wibowo, 2023). Dalam konteks pengelolaan limbah B3, penerapan K3 yang baik mencakup penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), pelatihan keselamatan berkala, sistem tanggap darurat, serta penerapan prosedur standar operasi (SOP) yang ketat (Ardiansyah et al., 2024; Nugraha et al., 2025; Susihono & Rini, 2018). Hal ini penting untuk menurunkan tingkat kecelakaan kerja, meningkatkan kesadaran pekerja, dan membangun budaya kerja yang aman dan profesional (Sulistyo et al., 2024).

Dalam perspektif profesi keinsinyuran, keselamatan, dan kesehatan kerja merupakan bagian integral dari nilai-nilai etika dan standar profesional (Wibisono & Musyafa, 2024). Seorang insinyur dituntut tidak hanya memiliki kompetensi teknis, tetapi juga harus menjunjung tinggi keselamatan publik, integritas lingkungan, dan tanggung jawab sosial (Handika et al., 2024). Kode etik insinyur Indonesia secara tegas menyatakan bahwa insinyur harus mengutamakan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan dalam melaksanakan pekerjaannya. Dengan demikian, implementasi prinsip-prinsip K3 dalam pengelolaan limbah B3 merupakan perwujudan konkret dari profesionalisme keinsinyuran itu sendiri.

PT United Sindo Perkasa menghadapi banyak tantangan dalam mengimbangi efisiensi produksi dengan kepatuhan regulasi K3 dan pengelolaan lingkungan. Seiring dengan

meningkatnya tuntutan dari pemerintah, masyarakat, dan *stakeholders* global terhadap praktik industri yang bertanggung jawab, perusahaan dituntut untuk menerapkan sistem manajemen K3 secara menyeluruh, berbasis risiko, dan terintegrasi dengan manajemen mutu serta lingkungan (Hasibuan et al., 2022).

Penerapan K3 yang efektif dapat mendorong kinerja keselamatan dan membangun lingkungan kerja yang profesional di mana manajemen dan karyawan bersatu (Amanda & Susilawati, 2024; Nabila et al., 2024). Profesionalisme dalam konteks ini mencakup sikap disiplin, tanggung jawab, komitmen terhadap setandar operasional, serta kemampuan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan *(continuous improvement)* (Martin et al., 2021). Perusahaan bisa membuat lingkungan kerja yang aman dan meningkatkan moral serta kinerja tenaga kerja melalui penerapan sistem K3 yang efektif (Sarbiah, 2023).

Penelitian ini bertujuan menganalisis secara mendalam terkait penerapan Kesematan dan Kesehatan Kerja di PT United Sindo Perkasa berkontributsi dalam mewujudkan profesionalisme dalam pengelolaan limbah B3. Dengan memahami hubungan antara K3 dan etika profesi keinsinyuran, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi teoritis dan praktis untuk pengembangan manajemen K3 yang berfokus pada keberlanjutan industri dan keunggulan profesional.

1.1. Landasan teori

Keinsinyuran adalah proses yang memanfaatkan kemashalatan, keselamatan, kesehatan masyarakat, dan kelestarian lingkungan untuk mendorong nilai tambah dan daya guna secara berkelanjutan (Abdullah et al., 2023; Waisapi, 2022; Wibisono & Musyafa, 2024). Profesionalime dalam keinsinyuran merupakan suatu sikap dan komitmen yang ditunjukkan oleh seorang insinyur dalam melaksanakan pekerjaannya secara kompeten, etis, bertanggung jawab, dan sesuai dengan standar teknis dan moral yang ditetapkan. Menurut Kode Etik Insinyur Indonesia, seorang insinyur wajib: 1) Mengutamakan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat serta perlindungan terhadap lingkungan; 2) Menjaga integritas dan objektivitass dalam memberikan layanan teknik; 3) Menjaga rahasia informasi yang diperoleh selama tugas; dan 4) Melaksanakan pekerjaan sesuai kompetensi dan standar profesional yang berlaku. Dalam konteks pengelolaan limbah B3, sikap profesional seorang insinyur tercermin dari kemampuannya menerapkan prinsip-prinsip K3 secara konsisten, melakukan analisis risiko secara menyeluruh, dan memastikan bahwa proses teknis berlangsung sesuai regulasi dan etika teknik (Ghorbani, 2023; Wan et al., 2021). Profesionalisme ini mencakup pengambilan keputusan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis, tetapi juga dampaknya terhadap manusia dan lingkungan (Shea, 2020; Twaalfhoven & Kortleven, 2016).

Salah satu upaya untuk keselamatan dan kesehatan kerja pada tempat kerja adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup dan produktivitas, yang berdampak pada keuntungan perusahaan dan mencegah kerugian bagi masyarakat (Ahamad et al., 2022; Kusuma & Bima, 2022; Riccardo et al., 2020; Sarvari et al., 2024; Yuliandi & Ahman, 2019). Menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, setiap tempat kerja harus memiliki perlindungan keselamatan bagi tenaga kerja yang mencakup pelatihan keselamatan, penyediaan APD, dan pengawasan terhadap bahaya kerja. Dalam konteks industri yang menghasilkan limbah B3, penerapan K3 menjadi semakin penting karena tingkat risiko yang tinggi terhadap paparan zat kimia berbahaya.

Limbah B3 ialah sisa dari aktivitas atau pekerjaan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang dapat mencemarkan atau merusak lingkungan hidup dan membahayakan kesehatan manusia karena sifat dan konsentrasinya (Pemerintah, 2014). Limbah B3 merupakan limbah yang mudah meledak, mudah terbakar, reaktif, beracun, infeksius, dan korosif (Edwerga et al., 2024; Iswanto et al., 2016).

Pengelolaan limbah B3 memerlukan prosedur yang ketat mulai dari pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan, hingga pemusnahan atau pemanfaatan kembali, semuanya harus dilakukan dengan mengacu pada peraturan pemerintah dan prinsip K3 (Tonga et al., 2024). Pekerja yang terlibat dalam pengelolaan limbah B3 harus memiliki kompetensi teknis dan kesadaran akan risiko untuk mencegah kecelakaan atau pencemaran.

Penerapan K3 dan profesionalisme insinyur memiliki keterkaitan erat. Insinyur sebagai perancang, pelaksana, maupun pengawas dalam sistem pengelolaan limbah B3, memiliki tanggung jawab etis untuk memastikan bahwa proses kerja berlangsung aman dan tidak menimbulkan bahaya bagi manusia maupun lingkungan. Dalam perspektif ini, K3 bukan sekadar prosedur administratif, tetapi merupakan cerminan nilai profesionalisme dan tanggung jawab sosial seorang insinyur (Handika et al., 2024).

2. Metodologi

Penelitian ini diklasifikasikan sebagai penelitian deskriptif. Penelitian ini berfokus pada tugas dan peran keinsinyuran dalam proses pengelolaan limbah B3 dan mematuhi kode etik keinsinyuran dan K3 di PT United Sindo Perkasa.

3. Hasil dan pembahasan

Studi deskriptif tentang tugas keinsinyuran untuk menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja dan mematuhi kode etik keinsinyuran untuk mewujudkan profesionalisme pengelolaan limbah B3 terdiri dari tiga topik: 1) Uraian tugas-tugas keinsinyuran; 2) Keputusan yang dibuat tentang keinsinyuran; serta 3) Prinsip, sikap, dan perilaku yang dilakukan.

3.1 Uraian tugas pada pengelolaan limbah B3

Uraian tugas merupakan poin penting yang menjadi acuan utama profesi sebagai staf pengelola limbah B3 sebagai berikut.

1. Menyiapkan, menyusun, dan menyampaikan Laporan Lingkungan Hidup secara berkala seperti Laporan Semesteran Lingkungan Hidup (RKL-RPL), pelaporan SIMPEL kepada Otoritas Lingkungan Hidup
2. Mengatur dan mengawasi pemantauan dan pengambilan sampel lingkungan secara rutin dan berkala dengan laboratorium/ konsultan pihak ketiga sesuai kebutuhan.
3. Evaluasi, yaitu mengevaluasi dan menilai hasil pengelolaan limbah B3 selama kegiatan berlangsung.

3.2 Putusan keinsinyuran pada pengelolaan limbah B3

Keputusan keinsinyuran ini adalah keputusan penting yang dapat diterapkan oleh mereka yang bekerja sebagai staf pengelola

limbah B3 di masa mendatang. Adapun putusan tersebut antara lain:

a. Berkolaborasi dengan departemen lain dalam pengelolaan limbah B3 untuk menjaga kondisi lingkungan tetap berjalan dengan baik dan aman
b. Untuk menghindari kecelakaan kerja karena salah memahami instruksi, maka diperlukan komunikasi yang baik dan jelas
c. Melasanakan prosedur keselamatan yang berlaku di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS).
d. Untuk memastikan bahwa peralatan kerja dalm kondisi baik, maka perlu dilakukan inspeksi rutin
e. Memastikan selalu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) selama bekerja.
f. Mengevaluasi setiap pekerjaan untuk memastikan rangkaian kegiatan berjalan dengan baik, aman, serta sesuai dengan Prosedur Operasional Standar (SOP).

3.3 Prinsip, sikap, dan perilaku keinsinyuran terhadap pengelolaan limbah B3

Ini adalah prinsip, sikap, dan perilaku keinsinyuran yang harus dimiliki oleh mereka yang bekerja sebaga staf pengelola limbah B3.

Menerapkan Sapta Dharma Keinsinyuran terhadap K3 dengan mengutamakan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan, termasuk:

Gambar 1. Kondisi TPS PT United Sindo Perkasa

a. Memberi pemahaman terkait K3 sehingga pekerjaan tetap aman dan pekerja memahami pentingnya Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
b. Memberikan contoh identifikasi risiko, sehingga pekerja dapat mengidentifikasi bahaya atau kecelakaaan kerja saat melaksanakan pengelolaan limbah B3.
c. Memasang slogan dan tanda-tanda Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya hal itu.
d. Memberikan instruksi tentang cara menggunakan Peralatan dan Perlindungan Diri selama bekerja.
e. Memberikan instruksi SOP dan kepatuhan terhadap aturan TPS, terutama yang berkaitan dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sehingga pengelolaan limbah B3 dapat berjalan aman dan tidak ada kecelakaan kerja
f. Membuat laporan dan dokumentasi sebagai evaluasi pengelolaan limbah B3, terutama yang berkaitan dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

1. Menerapkan Sapta Dharma Keinsinyuran terhadap Kode Etik untuk menghindari konflik kepentingan dalam tanggung jawab tugasnya yang disebutkan di bawah ini.
   a. Komunikasi yang baik dan terbuka, tidak menyembunyikan konflik kepentingan antara penanggung jawab dan pekerja lapangan, bekerja sama dengan departemen lain untuk memastikan pengelolaan limbah B3 sesuai dengan aturan yang berlaku dan tidak mengubah aturan karena pekerja lain terlibat dalam proyek tertentu yang dapat merugikan perusahaan
   b. Menciptakan standar etika untuk pengelolaan limbah B3
   c. Memastikan pemahaman peran dan tanggung jawab sebagai staf pengelola limbah B3 dan tidak menggabungkannya dengan tanggung jawab lain, seperti memanfaatkan lahan TPS untuk proyek pribadi
   d. Memastikan bahwa pengelolaan limbah B3 dilakukan secara objektif dan tidak ada kepentingan sepihak
   e. Selalu melakukan evaluasi diri sebagai staf pengelola limbah B3 untuk memastikan bahwa mereka tetap mematuhi standar etika dan menghindari konflik kepentingan.

2. Menerapkan Sapta Dharma Keinsinyuran terhadap Kode Etik dengan memegang teguh martabat, integritas, dan kehormatan profesi yang disebutkan di bawah ini.
   a. Menjaga kode etik perusahaan sepanjang proses pekerjaan sehingga prinsip integritas, profesionalisme, dan keadilan akan terlaksana dengan baik dan terhormat dalam menjalankan tanggung jawab sebagai staf pengelola
   b. Fokus dan memperioritaskan evaluasi dan pengembangan kualitas pengelolaan limbah B3 yang diberikan kepada pekerja.
   c. Bersikap objektif dalam pengelolaan limbah B3 dengan tidak memihak satu kelompok berdasarkan SARA atau konflik kepentingan pribadi dengan selalu mempertimbangkan pengaruh dari setiap keputusan dan tindakan guna menghindari tindakan yang dapat merugikan reputasi sebagai staf pengelola limbah B3, pekerja, atau perusahaan
   d. Selalu menjaga komunikasi yang terbuka serta siap bekerja sama dengan pihak profesional dan departmen untuk memastikan pengelolaan limbah B3 yang efektif dan berkualitas tinggi
   e. Menjaga kehormatan profesi sebagai staf pengelola limbah B3 dengan terus melakukan evaluasi diri terhadap pengelolaan yang sudah dilakukan, memberikan umpan balik *(feedback)* kepada pekerja untuk digunakan sebagai perbaikan diri, dan aktif mengikuti pelatihan untuk meningkatkan keterampilan pengelolaan limbah B3

3. Mengintegrasikan Catur Karsa Keinsinyuran ke dalam Kode Etik dengan mengutamakan nilai-nilai moral berikut.
   a. Berkomitmen untuk selalu memfokuskan pengelolaan limbah B3 pada kemajuan perusahaan untuk mencapai tujuan dan selalu menghargai dan berkomunikasi dengan setiap pekerjan atau pihak yang terlibat dalam pengelolaan limbah B3 dengan sikap dan komunikasi terbuka karena setiap pekerja atau pihak yang terlibat

pasti memiliki perbedaan pandangan, latar belakang, dan kemampuan sehingga tidak ada diskriminasi dan menciptakan lingkungan kerja yang positif.
b. Berkomitmen secara konsisten untuk memfokuskan pengelolaan limbah B3 pada kemajuan perusahaan agar hasilnya dapat bermanfaat bagi perusahaan di masa depan.
c. Memberi ruang dan kesempatan kepada sesama pekerja pengelola limbah B3 dan seluruh staf yang terlibat dalam proses memperbaiki dan pengembangan diri
d. Demi memastikan instruksi serta komunikasi yang jelas dan terbuka, selalu mematuhi aturan yang berlaku dan berkomunikasi dengan baik termasuk pekerja, staf pengelola limbah B3, dan pihak yang terlibat.

4. Menerapkan Sapta Dharma Keinsinyuran terhadap Profesionalisme dengan membangun reputasi profesi berdasarkan kemampuan yang disebutkan di bawah ini.
   a. Terus belajar tentang materi pengelolaan limbah B3, terutama tentang praktik lapangan yang diajarkan, untuk mendapatkan pengetahuan praktis untuk meningkatkan kemampuan diri sendiri dan karyawan yang diajarkan.
   b. Memberi dan menerima kritik dari pekerja, sesama staf, dan pihak yang terkait tentang pengelola limbah B3.
   c. Berperilaku sopan saat berinteraksi dan berkomunikasi dengan pekerja, sesama staf, dan pihak terkait, dan terus berusaha untuk berkomunikasi dengan semua pihak yang terlibat
   d. Berusaha menjadi ahli dalam bidangnya dengan terus mengembangkan diri dan menghasilkan karya pengembangan diri.
   e. Sebagai karyawan pengelola, selalu melakukan evaluasi diri untuk terus berusaha meningkatkan kualitas pengelolaan.

Sebagai staf pengelolaan limbah B3, maka setiap staf harus memiliki sarana untuk meningkatkan kompetensinya, seperti sertifikasi kompetensi, sertifikat pelatihan, dan modul ajar yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3.

Gambar 2. Bentuk Profesionalisme Profesi Staf Pengelola Limbah B3

5. Menerapkan Sapta Dharma Keinsinyuran terhadap Profesionalisme dengan meningkatkan kemampuan profesionalnya dengan melakukan hal berikut.
   a. Terus belajar tentang pengelolaan limbah B3 dengan mengikuti pelatihan, seminar, atau program sertifikasi kompetensi.
   b. Selalu mengikuti perkembangan terbaru dalam materi pengelolaan limbah B3 agar tetap relevan
   c. Berkolaborasi dengan departemen dan profesional untuk meningkatkan wawasan dan ketrampilan dalam pengelolaan limbah B3.
   d. Terus mencari metode baru dan inovatif untuk mengelola limbah B3.
   e. Berpartisipasi dalam organisasi atau asosiasi profesional yang mendukung pengelolaan limbah B3
   f. Terus melakukan evaluasi diri sebagai staf pengelola limbah B3 untuk terus memperbaiki kualitas diri terkait dengan pengelolaan limbah B3.

6. Menerapkan Catur Karsa Keinsinyuran terhadap Profesionalisme dengan berusaha demi kebaikan masyarakat sesuai dengan tanggung jawab dan tugas yang disebutkan di bawah ini.
   a. Mempersiapkan diri sebaik mungkin dan memastikan kondisi area pekerjaan dan peralatan yang diperlukan tersedia
   b. Tiba tepat waktu untuk memastikan bahwa pekerja tidak melewati waktu kerja
   c. Menjaga etika profesional dan sikap saat berinteraksi dengan karyawan untuk menghindari perilaku atau komunikasi yang tidak pantas.
   d. Selalu melakukan evaluasi diri sebagai staf pengelola limbah B3 untuk terus berusaha meningkatkan kualitas pengelolaan dan berkomunikasi terbuka terhadap umpan balik *(feedback)* baik dari pekerja, rekan kerja, dan pihak yang yang terkait dengan pengelolaan limbah B3.

7. Menggabungkan Catur Karsa Keinsinyuran dengan Profesionalisme dengan mengutamakan keluhuran budi sebagai berikut.
   a. Pertahankan sikap dan komunikasi terbuka denga setiap pekerja atau pihak terlibat dalam pengelolaan limbah B3 karena setiap pekerja atau pihah memiliki pandangan, latar belakang, dan kemampuan yang berbeda, sehingga tidak ada diskriminasi dan menciptakan lingkungan kerja yang baik
   b. Berkomitmen untuk terus memberikan perspektif tentang pengelolaan limbah B3 yang berfokus pada kemajuan pekerja agar pekerja dapat memperoleh manfaat dari hasil pengelolaan yang berupa keterampilan
   c. Memberikan ruang dan keterbukaan akan memungkinkan sesama karyawan, pekerja, dan seluruh pihak yang terlibat untuk memberikan umpan balik *(feedback)* dan ide yang bermanfaat untuk memperbaiki dan mengembangkan diri
   d. Guna memastikan instruksi serta komunikasi jelas dan terbuka, selalu mematuhi aturan yang berlaku serta melakukan komunikasi dengan baik dengan pekerja, rekan kerja, dan pihak terlibat.

4. Kesimpulan

Studi menunjukkan bahwa PT United Sindo Perkasa menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara sistematis dan berkelanjutan guna mendukung pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Perusahaan sudah menunjukkan komitmennya terhadap perlindungan tenaga kerja dan lingkungan melalui penyediaan alat pelindung diri, penyusunan prosedur kerja yang jelas, pelatihan rutin, serta pengawasan aktif terhadap pelaksanaan K3 di lapangan. Sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 101

Tahun 2014, pengelolaan limbah B3 telah mematuhi persyaratan hukum dan standar teknis yang berlaku mulai dari proses identifikasi, penyimpanan, hingga pemanfaatan kembali limbah. Dalam konteks profesi keinsinyuran, sikap profesionalisme tercermin dari kepatuhan para insinyur terhadap regulasi, penerapan standar teknis yang akurat, serta tanggung jawab moral dan sosial terhadap keselamatan kerja dan kelestarian lingkungan. Prinsip-prinsip K3 meningkatkan lingkungan kerja yang aman, moral, dan bertanggung jawab. Mereka juga membantu mencapai tujuan teknis dalam pengelolaan limbah B3. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan K3 yang efektif berkontribusi secara signifikan dalam mewujudkan profesionalisme pengelolaan limbah B3, yang selaras dengan nilai-nilai etika dan integritas dalam profesi keinsinyuran.

Daftar pustaka

Bergstad, C.J., Gamble, A., Hagman, O., Polk, M., Gärling, T. and Olsson, L.E. (2011) Affective-Symbolic and Instrumental-Independence Psychological Motives Mediating Effects of Socio-Demographic Variables on Daily Car Use, *Journal of Transport Geography*, 19(1), pp.33–38.

Despa, D., Nama, G. F., Muhammad, M. A., & Anwar, K. (2018, April). The implementation Internet of Things (IoT) technology in real time monitoring of electrical quantities. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 335, No. 1, p. 012063). IOP Publishing.

Icek Ajzen. (1985) *The Theory of Planned Behavior*. pp.909–914.

Lois, D. and López-Sáez, M. (2009) The Relationship between Instrumental, Symbolic and Affective Factors as Predictors of Car Use: A Structural Equation Modeling Approach, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(9–10), pp.790–799.

Mokhtarian, P.L. and Salomon, I. (2001) Understanding the Demand for Travel : It ' s Not Purely ' Derived ', *Innovation*, 14(4), pp.355–380.

Steg, L. (2003) Can Public Transport Compete With the Private Car?, *IATSS Research*, 27(2), pp.27–35.

Steg, L. (2005) Car Use: Lust and Must. Instrumental, Symbolic and Affective Motives for Car Use, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(2–3 SPEC. ISS.), pp.147–162.

Soedjarwanto, N., & Nama, G. F. (2019). Monitoring Arus, Tegangan dan Daya pada Transformator Distribusi 20 KV Menggunakan Teknologi Internet of Things. Jurnal EECCIS, 13(3).

Wang, L., Li, L., Wu, B. and Bai, Y. (2013) Private Car Switched to Public Transit by Commuters, in Shanghai, China, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 96(Cictp), pp.1293–1303.