

TRANSFORMASI MORAL ENGINEER PADA ERA 40

¹Ach Rohul, ²Shofyan As Sauri, ³Ach Haikal Madani, ⁴Nadia Yacine

Jurusan Teknologi Kemaritiman. Politeknik Negeri Madura, Sampang, Indonesia

Email Korespondensi : ¹achrohul8@gmail.com, ²shofyanassauri789@gmail.com,

³achhaikalmadhani688@gmail.com, ⁴nadiyacineee@gmail.com

Abstrak

Perubahan besar dalam dunia industri akibat perkembangan teknologi digital telah memengaruhi cara kerja dan pola pikir profesi engineer. Era Industri 40 menghadirkan berbagai teknologi modern seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), cloud computing, dan otomatisasi yang mampu meningkatkan efisiensi kerja di berbagai sektor. Di sisi lain, kemajuan tersebut juga memunculkan tantangan baru berupa penyalahgunaan teknologi, pelanggaran privasi data, serta menurunnya nilai kemanusiaan dalam lingkungan kerja modern. Kondisi ini membuat seorang engineer tidak cukup hanya memiliki kemampuan teknis, tetapi juga memerlukan moral dan etika profesi yang kuat. Penelitian ini bertujuan untuk membahas pentingnya transformasi moral engineer pada era Industri 40 serta menjelaskan tantangan etika yang muncul akibat perkembangan teknologi modern. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan mengumpulkan referensi dari jurnal ilmiah, buku, dan artikel akademik yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa moral engineer memiliki peran penting dalam memastikan teknologi digunakan secara bertanggung jawab dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

Kata Kunci: moral engineer, industri 40, etika profesi, teknologi modern, transformasi moral

Abstract

Major changes in the industrial world due to the development of digital technology have influenced the working methods and mindsets of engineers. The Industrial Revolution 2019 has brought various modern technologies such as Artificial Intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), cloud computing, and automation, which can increase work efficiency in various sectors. On the other hand, these advances have also given rise to new challenges in the form of technology misuse, data privacy violations, and the decline of human values in the modern work environment. This situation requires engineers to possess not only technical skills but also strong professional morals and ethics. This study aims to discuss the importance of moral transformation for engineers in the Industrial Revolution 2019 and to explain the ethical challenges arising from modern technological developments. The method used in this research is a literature review, compiling references from relevant scientific journals, books, and academic articles. The results show that moral engineers play a crucial role in ensuring that technology is used responsibly and provides benefits to society.

Keywords: moral engineers, Industrial Revolution 2019, professional ethics, modern technology, moral transformation

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan penggunaan teknologi modern seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), cloud computing, big data, cyber physical system, dan otomatisasi industri. Kehadiran teknologi tersebut membuat berbagai aktivitas manusia menjadi lebih cepat, praktis, dan efisien. Hampir seluruh sektor kehidupan mulai bergantung pada teknologi digital, mulai dari pendidikan, kesehatan, komunikasi, transportasi, ekonomi, hingga dunia industri. Dalam dunia industri, penggunaan mesin otomatis, robot industri, dan sistem digital mampu meningkatkan produktivitas perusahaan secara lebih efektif dibandingkan metode konvensional. Selain memberikan dampak positif, perkembangan teknologi juga membuka peluang munculnya berbagai inovasi baru yang mampu membantu kehidupan manusia menjadi lebih mudah dan modern.

Namun, di balik berbagai manfaat tersebut, perkembangan teknologi juga menimbulkan berbagai tantangan dan permasalahan baru. Penyalahgunaan teknologi menjadi salah satu masalah utama pada era digital saat ini. Banyak kasus cyber crime, pencurian data pribadi, penyebaran hoaks, penipuan online, hingga manipulasi sistem digital yang memberikan dampak negatif bagi masyarakat. Selain itu, penggunaan teknologi yang berlebihan juga dapat menurunkan interaksi sosial dan rasa kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Dalam sektor industri, penggunaan mesin otomatis dan robotika bahkan mulai menggantikan tenaga kerja manusia dalam beberapa jenis pekerjaan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perkembangan teknologi yang terlalu cepat tanpa diimbangi kesiapan moral dapat memberikan dampak negatif terhadap kehidupan sosial masyarakat.

Perubahan besar pada era Industri 4.0. membuat profesi engineer memiliki tanggung jawab yang semakin penting. Engineer merupakan profesi yang berperan dalam merancang, mengembangkan, dan mengoperasikan berbagai teknologi modern. Hampir seluruh teknologi yang digunakan masyarakat saat ini merupakan hasil pemikiran dan kerja seorang engineer. Oleh sebab itu, engineer tidak hanya dituntut memiliki kemampuan teknis dan intelektual yang tinggi, tetapi juga harus memiliki moral dan etika profesi yang baik. Moral engineer berkaitan dengan sikap jujur, disiplin, bertanggung jawab, profesional, serta memiliki kepedulian terhadap keselamatan manusia dan lingkungan. Kemampuan teknis tanpa moral dapat menyebabkan penyalahgunaan teknologi yang merugikan masyarakat dan lingkungan sekitar.

Transformasi moral engineer menjadi sangat penting dalam menghadapi perkembangan teknologi modern. Engineer harus mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman tanpa meninggalkan nilai moral dan etika profesi. Pendidikan moral dan etika profesi memiliki peran besar dalam membangun karakter engineer agar mampu menjadi profesional yang berintegritas dan bertanggung jawab. Selain itu, moral engineer juga diperlukan untuk menjaga kepercayaan masyarakat terhadap

perkembangan teknologi. Teknologi yang dikembangkan dengan memperhatikan etika akan lebih mudah diterima masyarakat karena memberikan rasa aman dan manfaat yang nyata. Oleh karena itu, transformasi moral engineer menjadi salah satu faktor penting dalam menciptakan teknologi yang aman, bermanfaat, serta mendukung pembangunan berkelanjutan pada era Industri 4.0.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (library research) sebagai pendekatan utama dalam mengkaji transformasi moral engineer pada era Industri 4.0. Metode studi literatur dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengumpulan, pengkajian, dan analisis berbagai sumber tertulis yang memiliki keterkaitan dengan perkembangan teknologi modern, etika profesi engineer, moralitas dalam dunia kerja, serta dampak Revolusi Industri 4.0 terhadap kehidupan manusia. Studi literatur merupakan metode yang dilakukan dengan cara mencari, membaca, memahami, serta membandingkan berbagai referensi ilmiah yang relevan untuk memperoleh pemahaman secara mendalam mengenai suatu fenomena. Penelitian ini dilakukan karena transformasi moral engineer merupakan isu yang berkembang seiring meningkatnya penggunaan teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari maupun dunia industri. Pada era Industri 4.0, engineer memiliki tanggung jawab besar dalam menciptakan, mengembangkan, dan mengoperasikan teknologi yang mampu memberikan manfaat bagi masyarakat. Namun, perkembangan teknologi yang sangat cepat juga memunculkan berbagai tantangan moral seperti penyalahgunaan teknologi, cyber crime, kebocoran data pribadi, manipulasi sistem digital, pelanggaran etika profesi, serta menurunnya kepedulian terhadap lingkungan sosial. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih luas mengenai pentingnya transformasi moral engineer agar perkembangan teknologi tetap berjalan sesuai dengan nilai moral, etika, keselamatan, serta kepentingan masyarakat secara luas. Penggunaan metode studi literatur dianggap tepat karena memungkinkan peneliti memperoleh berbagai sudut pandang ilmiah dari penelitian sebelumnya sehingga pembahasan dapat dilakukan secara lebih mendalam, sistematis, dan berdasarkan data yang relevan.

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai jurnal ilmiah nasional maupun internasional, buku akademik, artikel ilmiah, prosiding seminar, hasil penelitian terdahulu, serta berbagai referensi terpercaya lainnya yang membahas mengenai Revolusi Industri 4.0, perkembangan teknologi digital, moral engineer, etika profesi teknik, integritas kerja, tanggung jawab sosial engineer, dan pembangunan berkelanjutan. Pemilihan sumber data dilakukan secara selektif berdasarkan kesesuaian dengan topik penelitian, tingkat kredibilitas sumber, serta relevansi isi terhadap tujuan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Referensi yang digunakan sebagian besar berasal dari publikasi dalam rentang lima hingga sepuluh tahun terakhir agar data yang diperoleh mampu menggambarkan kondisi perkembangan teknologi modern secara aktual. Selain

NURVERSE: Journal of Islamic and Science Studies

ISSN (Print): XXXX-XXXX

e-ISSN (Online): XXXX-XXXX

Website: www.omahnurverse.com

Vol. 01. No. 01. 05-2026. hlm. 456 – 463.

itu, penggunaan berbagai jenis sumber dilakukan untuk memperkaya perspektif penelitian sehingga pembahasan tidak hanya berasal dari satu sudut pandang saja. Peneliti juga melakukan proses identifikasi terhadap referensi yang dianggap memiliki hubungan kuat dengan isu transformasi moral engineer pada era Industri 40. Proses tersebut dilakukan dengan memperhatikan isi pembahasan, teori yang digunakan, hasil penelitian terdahulu, serta kesesuaian data dengan rumusan masalah penelitian. Dengan demikian, data yang diperoleh diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pentingnya moral dan etika profesi engineer dalam menghadapi perkembangan teknologi yang semakin kompleks pada era modern.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui proses pencarian, pengelompokan, pemilihan, dan pengkajian berbagai sumber informasi yang relevan dengan topik penelitian. Peneliti mencari referensi melalui jurnal elektronik, buku digital, perpustakaan, artikel akademik, serta berbagai media ilmiah terpercaya lainnya menggunakan kata kunci tertentu seperti transformasi moral engineer, etika profesi teknik, Revolusi Industri 40, Artificial Intelligence, cyber crime, keamanan data digital, tanggung jawab engineer, dan teknologi berkelanjutan. Setelah data terkumpul, peneliti melakukan proses klasifikasi terhadap sumber berdasarkan tema pembahasan agar mempermudah proses analisis. Referensi yang dianggap kurang relevan atau memiliki pembahasan yang tidak sesuai dengan tujuan penelitian tidak digunakan sebagai dasar utama dalam pembahasan. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif, yaitu metode yang bertujuan menjelaskan fenomena tertentu secara sistematis melalui interpretasi data yang telah dikumpulkan. Analisis dilakukan dengan membandingkan berbagai teori, pendapat ahli, hasil penelitian terdahulu, serta fakta-fakta yang berkaitan dengan perkembangan teknologi dan perubahan moral engineer pada era Industri 40. Pendekatan deskriptif kualitatif dipilih karena mampu memberikan penjelasan yang lebih rinci mengenai hubungan antara perkembangan teknologi dengan pentingnya nilai moral, tanggung jawab sosial, dan etika profesi dalam kehidupan engineer modern. Melalui metode ini, peneliti dapat memahami bagaimana transformasi moral menjadi bagian penting dalam menjaga agar teknologi yang dikembangkan tetap memberikan manfaat serta tidak merugikan masyarakat.

Tahapan penelitian dimulai dengan proses identifikasi masalah mengenai perubahan moral engineer akibat perkembangan teknologi digital pada era Industri 40. Setelah permasalahan ditentukan, peneliti melakukan pengumpulan berbagai referensi yang relevan untuk memperoleh data pendukung sesuai kebutuhan penelitian. Tahap selanjutnya adalah proses seleksi dan evaluasi data dengan membandingkan berbagai sumber agar informasi yang diperoleh memiliki tingkat validitas yang baik dan tidak menimbulkan bias dalam pembahasan. Setelah itu dilakukan proses analisis data secara deskriptif kualitatif untuk memahami hubungan antara perkembangan teknologi, tantangan moral engineer, serta pentingnya etika profesi dalam dunia kerja modern. Hasil analisis kemudian disusun secara sistematis ke dalam bentuk pembahasan penelitian agar

mudah dipahami dan sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan. Untuk menjaga validitas penelitian, peneliti menggunakan sumber yang berasal dari jurnal ilmiah terpercaya dan melakukan perbandingan berbagai referensi agar informasi yang digunakan lebih objektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada mahasiswa teknik, calon engineer, maupun masyarakat mengenai pentingnya transformasi moral dalam menghadapi perkembangan teknologi modern sehingga engineer tidak hanya memiliki kemampuan teknis yang tinggi, tetapi juga mampu menjadi individu yang profesional, bertanggung jawab, menjunjung tinggi etika profesi, serta memiliki kepedulian terhadap keselamatan manusia, lingkungan, dan pembangunan berkelanjutan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Pengertian Transformasi Moral Engineer

Transformasi moral engineer merupakan proses perubahan sikap, pola pikir, dan perilaku seorang engineer agar mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi modern tanpa meninggalkan nilai moral dan etika profesi. Pada era Revolusi Industri 4.0, perkembangan teknologi berlangsung sangat cepat sehingga menuntut engineer tidak hanya memiliki kemampuan teknis yang tinggi, tetapi juga memiliki tanggung jawab sosial dalam penggunaan teknologi. Engineer memiliki peran penting dalam merancang, mengembangkan, dan mengoperasikan berbagai teknologi modern yang digunakan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.

Transformasi moral menjadi penting karena perkembangan teknologi modern tidak selalu memberikan dampak positif. Teknologi memang mampu membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan secara cepat dan efisien, tetapi teknologi juga dapat menimbulkan berbagai permasalahan apabila digunakan tanpa memperhatikan etika. Moral engineer berkaitan dengan sikap jujur, disiplin, tanggung jawab, profesionalisme, dan kepedulian terhadap keselamatan manusia serta lingkungan. Oleh karena itu, transformasi moral menjadi salah satu faktor penting dalam membentuk engineer yang profesional dan bertanggung jawab pada era Industri 4.0.

2. Tantangan Moral Engineer pada Era Industri 4.0

Perkembangan teknologi modern memberikan berbagai tantangan moral yang harus dihadapi oleh engineer. Tantangan tersebut muncul akibat semakin luasnya penggunaan teknologi digital dalam kehidupan manusia.

- a. **Penyalahgunaan Teknologi.** Teknologi modern dapat digunakan untuk tindakan negatif seperti hacking, cyber crime, penyebaran hoaks, dan manipulasi sistem digital. Banyak kasus kebocoran data pribadi yang terjadi akibat lemahnya keamanan sistem teknologi. Engineer memiliki tanggung jawab moral untuk menciptakan sistem teknologi yang aman dan tidak mudah disalahgunakan. Apabila engineer mengabaikan aspek keamanan, maka teknologi dapat menjadi ancaman bagi masyarakat.

- b. Menurunnya Nilai Kemanusiaan. Penggunaan teknologi otomatisasi dan robotika dalam industri menyebabkan berkurangnya interaksi manusia dalam berbagai pekerjaan. Dalam beberapa kasus, penggunaan teknologi yang berlebihan dapat mengurangi nilai kemanusiaan dan empati sosial. Sebagai contoh, penggunaan robot dan mesin otomatis di perusahaan dapat menggantikan tenaga kerja manusia sehingga meningkatkan angka pengangguran. Oleh karena itu, engineer harus mampu menciptakan teknologi yang tetap memperhatikan aspek sosial dan kemanusiaan.
- c. Persaingan Global dan Tekanan Profesional. Pada era digital, persaingan dunia kerja semakin ketat. Engineer dituntut untuk memiliki kemampuan yang tinggi agar mampu bersaing secara global. Tekanan tersebut terkadang menyebabkan sebagian individu melakukan tindakan tidak etis seperti manipulasi data, plagiarisme, atau pelanggaran prosedur keselamatan. Moral dan integritas menjadi faktor penting agar engineer tetap menjunjung tinggi etika profesi dalam menghadapi persaingan kerja.
- d. Keamanan dan Privasi Data. Perkembangan teknologi informasi menyebabkan data pribadi manusia semakin mudah diakses melalui sistem digital. Hal ini meningkatkan risiko pencurian data dan pelanggaran privasi. Engineer memiliki tanggung jawab besar dalam menjaga keamanan sistem informasi dan melindungi data pengguna. Sistem keamanan yang lemah dapat menimbulkan kerugian besar bagi masyarakat maupun perusahaan.
- e. Kerusakan Lingkungan Akibat Teknologi. Perkembangan industri modern juga memberikan dampak terhadap lingkungan, seperti pencemaran limbah industri, penggunaan energi berlebihan, dan meningkatnya sampah elektronik. Engineer harus memiliki kepedulian terhadap lingkungan dengan menciptakan teknologi yang ramah lingkungan dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

3. Upaya Transformasi Moral Engineer

Untuk menghadapi berbagai tantangan pada era Industri 4.0, diperlukan berbagai upaya dalam membangun moral engineer yang profesional dan beretika. Salah satu upaya yang paling penting adalah melalui pendidikan etika profesi. Perguruan tinggi memiliki peran besar dalam membentuk karakter engineer melalui pembelajaran mengenai tanggung jawab moral, integritas, dan profesionalisme. Mahasiswa teknik tidak hanya harus memahami kemampuan teknis, tetapi juga harus memahami dampak sosial dari teknologi yang dikembangkan. Dengan adanya pendidikan etika profesi, calon engineer diharapkan mampu menjadi individu yang bertanggung jawab dalam menjalankan pekerjaannya serta mampu menggunakan teknologi secara bijak dan sesuai aturan.

Selain pendidikan etika profesi, engineer juga harus memiliki integritas dan kepedulian sosial yang tinggi dalam menjalankan profesinya. Engineer harus memiliki sikap jujur, disiplin, dan bertanggung jawab agar teknologi yang dikembangkan tidak merugikan masyarakat maupun lingkungan. Penggunaan teknologi secara bijak serta pengembangan teknologi ramah lingkungan menjadi bentuk tanggung jawab moral engineer terhadap masa depan manusia dan lingkungan. Dengan demikian, transformasi

moral engineer dapat membantu menciptakan perkembangan teknologi yang aman, bermanfaat, dan mendukung pembangunan berkelanjutan pada era Industri 40.

4. Peran Engineer dalam Masyarakat Modern

Engineer memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat modern karena hampir seluruh teknologi yang digunakan manusia saat ini merupakan hasil pemikiran dan kerja engineer. Pada era Industri 40, engineer menjadi salah satu profesi yang paling dibutuhkan karena perkembangan teknologi digital berlangsung sangat pesat. Engineer bertanggung jawab menciptakan inovasi yang mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas hidup manusia dalam berbagai bidang kehidupan.

Namun, keberhasilan teknologi tidak hanya diukur dari tingkat kecanggihannya, tetapi juga dari manfaat dan keamanan teknologi tersebut bagi masyarakat. Teknologi yang canggih tetapi merugikan manusia tidak dapat dikatakan sebagai inovasi yang baik. Oleh karena itu, engineer harus mampu menyeimbangkan kemampuan teknis dengan nilai moral dan etika profesi agar teknologi tetap memberikan manfaat positif bagi masyarakat serta mendukung pembangunan berkelanjutan pada era Industri 40.

Kesimpulan

Transformasi moral engineer pada era Industri 40 merupakan hal yang sangat penting dalam menghadapi perkembangan teknologi modern. Engineer tidak hanya dituntut memiliki kemampuan teknis yang tinggi, tetapi juga harus memiliki moral, etika, dan tanggung jawab sosial dalam menjalankan profesinya. Perkembangan teknologi seperti Artificial Intelligence, Internet of Things, robotika, dan otomatisasi industri memang memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia, tetapi juga menimbulkan berbagai tantangan moral seperti penyalahgunaan teknologi, cyber crime, kebocoran data, menurunnya nilai kemanusiaan, serta kerusakan lingkungan akibat perkembangan industri modern.

Oleh karena itu, diperlukan upaya transformasi moral engineer melalui pendidikan etika profesi, penguatan integritas, penggunaan teknologi secara bijak, serta pengembangan teknologi yang ramah lingkungan. Moral engineer menjadi faktor penting agar teknologi yang dikembangkan tetap aman, bermanfaat, dan tidak merugikan masyarakat. Dengan adanya transformasi moral, engineer diharapkan mampu menjadi profesional yang tidak hanya cerdas secara intelektual, tetapi juga memiliki kepedulian sosial dan tanggung jawab moral dalam menciptakan teknologi yang mendukung kesejahteraan manusia serta pembangunan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Afandi, M. (2021). Etika Profesi Teknik pada Era Revolusi Industri 40. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 5(2), 45-53.
- Hamdani, R. (2020). Transformasi Digital dan Tantangan Moral Engineer. *Jurnal Pendidikan Teknik*, 8(1), 20-29.

NURVERSE: Journal of Islamic and Science Studies

ISSN (Print): XXXX-XXXX

e-ISSN (Online): XXXX-XXXX

Website: www.omahnurverse.com

Vol. 01. No. 01. 05-2026. hlm. 456 – 463.

Nugroho, A. (2022). Peran Engineer dalam Menghadapi Era Society 5.0. *Jurnal Rekayasa Industri*, 10(3), 100-110.

Putra, D. (2021). Etika Teknologi Informasi dan Keamanan Data Digital. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(2), 67-75.

Suryanto, B. (2023). Revolusi Industri 4.0 dan Dampaknya terhadap Profesi Teknik. *Jurnal Teknologi Modern*, 12(1), 11-19.

Wahyuni, S. (2020). Pendidikan Karakter bagi Engineer pada Era Digital. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 6(1), 55-63.

Yusuf, M. (2022). Integritas dan Profesionalisme Engineer di Era Modern. *Jurnal Teknik dan Masyarakat*, 9(4), 88-96.

Zulkarnain, H. (2021). Pengembangan Teknologi Berbasis Etika dan Kemanusiaan. *Jurnal Inovasi Teknologi*, 4(3), 72-80.