

Implementasi Sistem QR Code Dalam Meningkatkan Tingkat Kepatuhan Pengisian Checklist Pemeriksaan Kendaraan Harian di PT XYZ: Studi Komparatif Sebelum dan Sesudah Penerapan

Implementation of a QR Code System to Improve Compliance Levels in Completing Daily Vehicle Inspection Checklists at PT XYZ: A Comparative Study Before and After Implementation

Muhammad Helmy Ilhamsyah*¹, Felixtianus Eko Wismo Winarto², Lilik Dwi Setyana³, Nur Rokhman⁴

^{1,2,3,4}Universitas Gadjah Mada

E-mail: ¹mhelmyilhamsyah@mail.ugm.ac.id, ²felix_eko@ugm.ac.id, ³lilikdwi_s@ugm.ac.id, ⁴nurrokhman@ugm.ac.id

Abstrak

Pemeriksaan kendaraan harian merupakan bagian penting dalam pengendalian risiko pada sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Namun, proses pemeriksaan yang masih dilakukan secara manual sering menyebabkan rendahnya tingkat kepatuhan pengisian checklist, keterlambatan pelaporan, dan keterbatasan monitoring. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh implementasi sistem QR Code terhadap tingkat kepatuhan pengisian checklist pemeriksaan kendaraan harian di PT XYZ. Penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan pendekatan one group pretest-posttest terhadap 35 kendaraan operasional. Data diperoleh dari checklist pemeriksaan kendaraan sebelum dan sesudah penerapan sistem QR Code, kemudian dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan paired sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan meningkat dari 72,2% sebelum implementasi menjadi 90,2% setelah implementasi sistem QR Code. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat kepatuhan sebelum dan sesudah implementasi dengan nilai $t(34)=26,7$ dan $p<0,001$. Nilai effect size sebesar 4,52 menunjukkan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kepatuhan. Implementasi sistem QR Code terbukti mampu meningkatkan efektivitas pengisian checklist, memperkuat monitoring, serta mendukung digitalisasi sistem manajemen K3 di lingkungan operasional perusahaan.

Kata kunci: QR Code, keselamatan dan kesehatan kerja, kepatuhan, checklist kendaraan, digitalisasi K3.

Abstract

Daily vehicle inspection is an important component of risk control in occupational safety and health (OSH) management systems. However, manual inspection processes often result in low compliance in checklist completion, reporting delays, and limited monitoring capabilities. This study aims to analyze the effect of implementing a QR Code system on the compliance level of daily vehicle inspection checklist completion at PT XYZ. The study employed a quasi-experimental design with a one-group pretest-posttest approach involving 35 operational vehicles. Data were collected from vehicle inspection checklists before and after the implementation of the QR Code system and analyzed using descriptive and inferential statistics through a paired sample t-test. The results showed that the compliance level increased from 72.2% before implementation to 90.2% after the implementation of the QR Code system. Statistical testing indicated a significant difference in compliance levels before and after

implementation with $t(34)=26.7$ and $p<0.001$. An effect size value of 4.52 indicated a very large effect on compliance improvement. The implementation of the QR Code system proved effective in improving checklist completion, strengthening monitoring processes, and supporting the digitalization of occupational safety and health management systems in operational environments.

Keywords: QR Code, occupational safety and health, compliance, vehicle checklist, OSH digitalization.

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek penting dalam mendukung keberlangsungan operasional perusahaan, khususnya pada sektor industri yang menggunakan kendaraan operasional dalam aktivitas sehari-hari. Penerapan sistem K3 yang efektif bertujuan untuk mengendalikan risiko kecelakaan kerja, melindungi pekerja, serta menjaga kelancaran proses operasional perusahaan. Salah satu bentuk pengendalian risiko dalam operasional kendaraan adalah pelaksanaan pemeriksaan kendaraan harian sebelum kendaraan digunakan. Pemeriksaan tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa kendaraan berada dalam kondisi laik operasi sehingga potensi kecelakaan akibat kegagalan teknis dapat diminimalkan [1].

Pemeriksaan kendaraan harian umumnya dilakukan melalui pengisian checklist inspeksi yang mencakup komponen penting kendaraan, seperti sistem pengereman, kondisi ban, lampu penerangan, mesin, dan perlengkapan keselamatan lainnya. Namun demikian, dalam praktiknya pelaksanaan checklist pemeriksaan kendaraan masih banyak dilakukan secara manual menggunakan formulir berbasis kertas. Sistem manual tersebut sering menghadapi berbagai kendala, seperti keterlambatan pelaporan, kehilangan dokumen, kesalahan pencatatan, serta rendahnya tingkat kepatuhan pekerja dalam melakukan pengisian checklist secara konsisten [2]. Kondisi ini dapat menyebabkan proses monitoring menjadi kurang efektif dan berpotensi meningkatkan risiko operasional perusahaan.

Menurut Reason, kecelakaan kerja pada umumnya tidak terjadi akibat satu penyebab tunggal, melainkan merupakan kombinasi dari berbagai kegagalan sistem, termasuk faktor manusia, organisasi, dan teknis [3]. Dalam konteks pemeriksaan kendaraan, rendahnya kepatuhan terhadap prosedur inspeksi dapat menyebabkan kerusakan kendaraan tidak terdeteksi sejak dini sehingga meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu, kepatuhan terhadap pengisian checklist pemeriksaan kendaraan menjadi salah satu indikator penting dalam penerapan sistem manajemen keselamatan kerja.

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang bagi perusahaan untuk meningkatkan efektivitas sistem pengendalian operasional melalui digitalisasi proses kerja. Salah satu teknologi yang mulai banyak diterapkan dalam sistem inspeksi dan pengelolaan data operasional adalah Quick Response (QR) Code. Teknologi QR Code memungkinkan proses akses data, pencatatan, dan pelaporan dilakukan secara lebih cepat, praktis, dan akurat dibandingkan metode konvensional [4]. Implementasi QR Code juga dinilai mampu meningkatkan keterlacakan data (traceability), mempercepat proses monitoring, serta meminimalkan kesalahan input data [5].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem digital berbasis QR Code dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas pengelolaan data operasional. Penelitian oleh Chen dan Lee menunjukkan bahwa penggunaan QR Code pada sistem manajemen inventori mampu meningkatkan akurasi pencatatan dan mempercepat proses tracking data [4]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Park dan Kim menjelaskan bahwa digitalisasi sistem inspeksi menggunakan QR Code mampu meningkatkan efektivitas monitoring dan mendukung proses pengambilan keputusan secara real-time [5]. Selain itu, Karia dkk. menyatakan bahwa implementasi QR Code memberikan dampak positif terhadap efisiensi operasional dan pengurangan kesalahan administratif [6].

Dalam bidang keselamatan kerja, digitalisasi sistem inspeksi juga terbukti mampu meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan. Zhou dkk. menjelaskan bahwa penggunaan QR Code pada sistem inspeksi keselamatan dapat meningkatkan keterlacakan pelaksanaan inspeksi dan memperkuat sistem pengawasan operasional [7]. Sementara itu, Neal dan Griffin menyatakan bahwa kepatuhan keselamatan (safety compliance) dipengaruhi oleh faktor sistem kerja, kemudahan prosedur, serta efektivitas mekanisme monitoring yang diterapkan organisasi [8]. Dengan demikian, penerapan sistem digital berbasis QR Code berpotensi menjadi salah satu strategi efektif dalam meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap prosedur pemeriksaan kendaraan harian.

PT XYZ sebagai perusahaan yang menggunakan kendaraan operasional internal secara rutin memiliki kebutuhan untuk memastikan bahwa seluruh kendaraan berada dalam kondisi aman sebelum digunakan. Namun, sistem pemeriksaan kendaraan yang masih dilakukan secara manual menimbulkan berbagai kendala, terutama terkait konsistensi pengisian checklist dan efektivitas monitoring pelaksanaan inspeksi. Kondisi tersebut mendorong perlunya inovasi digital dalam sistem pemeriksaan kendaraan guna meningkatkan efektivitas pengendalian risiko operasional.

2. METODOLOGI PENELITIAN

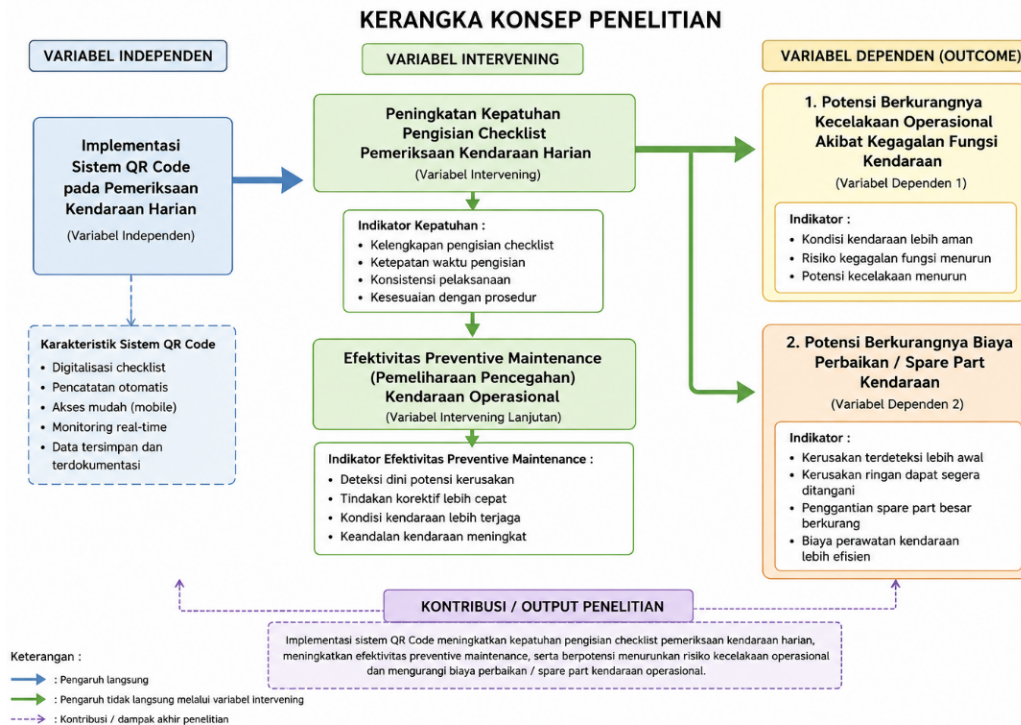
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experimental* menggunakan metode *one group pretest-posttest*. Penelitian dilakukan untuk membandingkan tingkat kepatuhan pengisian checklist pemeriksaan kendaraan harian sebelum dan sesudah implementasi sistem QR Code di PT XYZ [9].

Variabel independen dalam penelitian ini adalah implementasi sistem QR Code, sedangkan variabel dependennya adalah tingkat kepatuhan pengisian checklist pemeriksaan kendaraan harian.

Dalam konteks manajemen keselamatan kerja, penggunaan sistem digital memberikan keuntungan berupa pencatatan otomatis, pengurangan kesalahan administratif, serta kemudahan akses informasi secara real-time [11]. Selain itu, implementasi sistem inspeksi berbasis teknologi informasi dapat memperkuat pengendalian administratif dalam mencegah potensi kecelakaan kerja akibat kegagalan operasional kendaraan [12].

Penelitian ini bersifat terapan (*applied research*) karena bertujuan untuk memberikan solusi praktis dalam meningkatkan efektivitas sistem pemeriksaan kendaraan harian dalam kerangka manajemen keselamatan dan kesehatan kerja

(K3). Gambar 2.1 menunjukkan diagram alir penelitian penerapan QR Code dalam mengukur tingkat kepatuhan pengisian form pemeriksaan kendaraan.



Gambar 2.1. Diagram alir / flow chart desain penelitian.

2.1. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT XYZ pada periode Februari–Mei 2026. Subjek penelitian adalah 35 orang pengemudi kendaraan operasional yang melakukan pemeriksaan kendaraan harian. Objek penelitian berupa 35 unit kendaraan ringan (*light vehicle*).

2.2. Persiapan Penelitian

Tahap persiapan penelitian meliputi:

1. Observasi sistem pemeriksaan kendaraan manual;
2. Penyusunan checklist pemeriksaan kendaraan;
3. Pembuatan QR Code pada setiap kendaraan;
4. Pengujian akses checklist digital;
5. Sosialisasi penggunaan sistem QR Code kepada pengemudi.

Checklist pemeriksaan mencakup pemeriksaan kondisi ban, rem, lampu, mesin, dan perlengkapan keselamatan kendaraan.

2.3. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data kepatuhan pengisian checklist pada sistem manual (*pretest*);
2. Mengimplementasikan sistem checklist digital berbasis QR Code;
3. Pengemudi melakukan scan QR Code sebelum kendaraan digunakan;
4. Pengemudi mengisi checklist digital melalui telepon seluler;

5. Data tersimpan otomatis ke sistem;
6. Mengumpulkan data kepatuhan setelah implementasi QR Code (*posttest*);
7. Melakukan analisis data.

Skala pengukuran variabel kepatuhan menggunakan skala rasio dalam bentuk persentase (%), sehingga memungkinkan dilakukan analisis statistik parametrik maupun non-parametrik sesuai dengan distribusi data. Variabel dan Definisi dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1. Variabel dan Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Skala	Sumber Data
Implementasi Sistem QR Code	Penerapan sistem digital berbasis QR Code dalam pengisian checklist pemeriksaan kendaraan harian	Kondisi sebelum dan sesudah implementasi	Nominal (2 kategori)	Sistem operasional PT XYZ
Tingkat Kepatuhan	Tingkat keterlaksanaan pengisian checklist pemeriksaan kendaraan harian oleh pekerja sebelum kendaraan digunakan	Persentase checklist yang terisi dibandingkan dengan jumlah kesempatan pemeriksaan	Rasio (%)	Data sistem manual & sistem QR Code

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

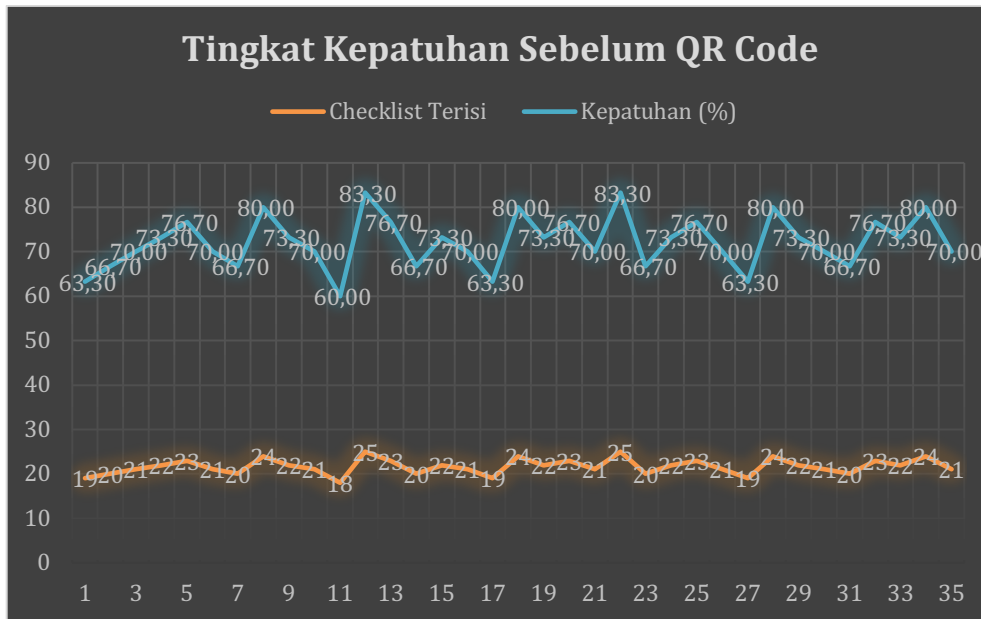
Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh implementasi sistem QR Code terhadap tingkat kepatuhan pengisian checklist pemeriksaan kendaraan harian di PT XYZ. Pengambilan data dilakukan terhadap 35 unit kendaraan operasional (*light vehicle*) dengan membandingkan tingkat kepatuhan sebelum dan sesudah implementasi sistem digital berbasis QR Code.

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada periode sebelum implementasi sistem QR Code, diperoleh total kesempatan pemeriksaan kendaraan sebanyak 1050 kali. Dari jumlah tersebut, checklist yang berhasil diisi sebanyak 758 checklist, sehingga diperoleh tingkat kepatuhan rata-rata sebesar 72,2%.

Tabel 3.1. Tingkat kepatuhan pengisian checklist sebelum QR Code

No	Kode Kendaraan	Checklist Seharusnya (jumlah Hari dalam Bulan)	Checklist Terisi	Kepatuhan (%)
1	LV01	30	19	63.30
2	LV02	30	20	66.70
3	LV03	30	21	70.00
4	LV04	30	22	73.30
5	LV05	30	23	76.70
6	LV06	30	21	70.00

7	LV07	30	20	66.70
8	LV08	30	24	80.00
9	LV09	30	22	73.30
10	LV10	30	21	70.00
11	LV11	30	18	60.00
12	LV12	30	25	83.30
13	LV13	30	23	76.70
14	LV14	30	20	66.70
15	LV15	30	22	73.30
16	LV16	30	21	70.00
17	LV17	30	19	63.30
18	LV18	30	24	80.00
19	LV19	30	22	73.30
20	LV20	30	23	76.70
21	LV21	30	21	70.00
22	LV22	30	25	83.30
23	LV23	30	20	66.70
24	LV24	30	22	73.30
25	LV25	30	23	76.70
26	LV26	30	21	70.00
27	LV27	30	19	63.30
28	LV28	30	24	80.00
29	LV29	30	22	73.30
30	LV30	30	21	70.00
31	LV31	30	20	66.70
32	LV32	30	23	76.70
33	LV33	30	22	73.30
34	LV34	30	24	80.00
35	LV35	30	21	70.00



Gambar 3.1. Grafik tingkat kepatuhan sebelum QR Code

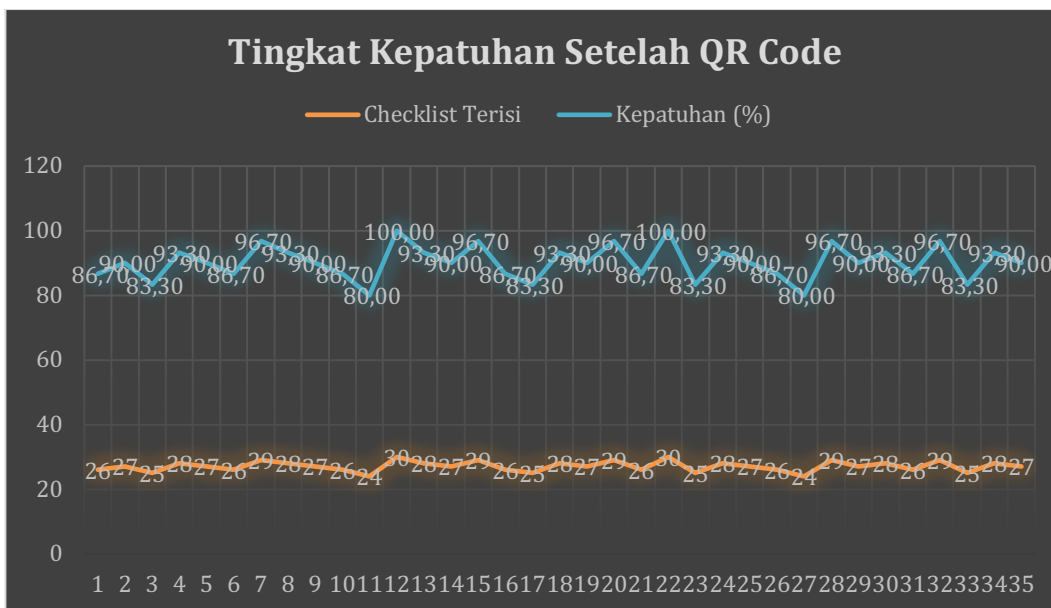
Tingkat kepatuhan ini menunjukkan bahwa masih terdapat sekitar 27,8% pemeriksaan yang tidak terdokumentasi. Hal ini mengindikasikan adanya gap antara prosedur yang ditetapkan dengan praktik di lapangan.

Setelah implementasi sistem QR Code, terjadi peningkatan yang signifikan dalam tingkat kepatuhan pengisian checklist. Dari total kesempatan pemeriksaan sebanyak 1050 kali, checklist yang berhasil diisi meningkat menjadi 947 checklist, dengan tingkat kepatuhan rata-rata sebesar 90,2%.

Tabel 3.2. Tingkat kepatuhan pengisian checklist setelah QR Code

No	Kode Kendaraan	Checklist Seharusnya (jumlah hari)	Checklist Terisi	Kepatuhan (%)
1	LV01	30	26	86.70
2	LV02	30	27	90.00
3	LV03	30	25	83.30
4	LV04	30	28	93.30
5	LV05	30	27	90.00
6	LV06	30	26	86.70
7	LV07	30	29	96.70
8	LV08	30	28	93.30
9	LV09	30	27	90.00
10	LV10	30	26	86.70
11	LV11	30	24	80.00
12	LV12	30	30	100.00
13	LV13	30	28	93.30
14	LV14	30	27	90.00
15	LV15	30	29	96.70
16	LV16	30	26	86.70
17	LV17	30	25	83.30
18	LV18	30	28	93.30
19	LV19	30	27	90.00
20	LV20	30	29	96.70
21	LV21	30	26	86.70
22	LV22	30	30	100.00
23	LV23	30	25	83.30

24	LV24	30	28	93.30
25	LV25	30	27	90.00
26	LV26	30	26	86.70
27	LV27	30	24	80.00
28	LV28	30	29	96.70
29	LV29	30	27	90.00
30	LV30	30	28	93.30
31	LV31	30	26	86.70
32	LV32	30	29	96.70
33	LV33	30	25	83.30
34	LV34	30	28	93.30
35	LV35	30	27	90.00



Gambar 3.2. Grafik tingkat kepatuhan setelah QR Code

Peningkatan ini menunjukkan bahwa sistem digital mampu mengurangi hambatan dalam pelaksanaan inspeksi kendaraan. Pengemudi dapat dengan mudah mengakses checklist melalui perangkat seluler tanpa perlu menggunakan formulir kertas.

Selain itu, sistem QR Code juga menciptakan mekanisme kontrol yang lebih kuat. Dengan adanya sistem pencatatan otomatis, setiap pengisian checklist dapat ditelusuri berdasarkan waktu dan identitas pengguna. Hal ini meningkatkan akuntabilitas dan mendorong pengemudi untuk lebih disiplin dalam melaksanakan prosedur inspeksi.

3.2. Analisis Statistik Menggunakan Aplikasi Jamovi

Pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi Jamovi versi terbaru dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Input Data


Data kepatuhan sebelum dan sesudah implementasi QR Code dimasukkan ke dalam Jamovi dalam dua variabel, yaitu:

- *Kepatuhan Sebelum QR Code*

DATA VARIABLE

Tingkat Kepatuhan Sebelum QR Code

Description




Measure type **Continuous** 



Data type **Decimal**

Missing values

Levels

Retain unused levels in analyses

	 Tingkat K...	 Tingkat K...	 Identitas ...			
1	63.3	86.7	LV01			
2	66.7	90.0	LV02			
3	70.0	83.3	LV03			
4	73.3	93.3	LV04			
5	76.7	90.0	LV05			
6	70.0	86.7	LV06			
7	66.7	96.7	LV07			
8	80.0	93.3	LV08			
9	73.3	90.0	LV09			
10	70.0	86.7	LV10			
11	60.0	80.0	LV11			
12	83.3	100.0	LV12			
13	76.7	93.3	LV13			
14	66.7	90.0	LV14			
15	73.3	96.7	LV15			
16	70.0	96.7	LV16			

Ready   Filters 0 Row count 35 Filtered 0 Deleted 0 Added 35 Cells edited 105

Gambar 3.3. input data tingkat kepatuhan sebelum QR Code

- *Kepatuhan Sesudah QR Code*

The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. At the top, the 'DATA VARIABLE' section is visible, with the variable name 'Tingkat Kepatuhan Setelah QR Code' entered. Below this, the 'Measure type' is set to 'Continuous', the 'Data type' is 'Decimal', and 'Missing values' is empty. A 'Levels' dialog box is open, currently empty. At the bottom of the variable definition area, there is a checkbox for 'Retain unused levels in analyses' which is turned off. Below the variable definition is a data grid with 16 rows and 4 columns. The first two columns are labeled 'Tingkat K...' and the fourth is 'Identitas ...'. The data grid contains the following values:

	Tingkat K...	Tingkat K...	Identitas ...
1	63.3	86.7	LV01
2	66.7	90.0	LV02
3	70.0	83.3	LV03
4	73.3	93.3	LV04
5	76.7	90.0	LV05
6	70.0	86.7	LV06
7	66.7	96.7	LV07
8	80.0	93.3	LV08
9	73.3	90.0	LV09
10	70.0	86.7	LV10
11	60.0	80.0	LV11
12	83.3	100.0	LV12
13	76.7	93.3	LV13
14	66.7	90.0	LV14
15	73.3	96.7	LV15
16	70.0	96.7	LV16

At the bottom of the data grid, the status bar shows 'Ready', 'Filters 0', 'Row count 35', 'Filtered 0', 'Deleted 0', 'Added 35', and 'Cells edited 105'.

Gambar 3.4 input data tingkat kepatuhan setelah QR Code

Setiap baris mewakili satu unit kendaraan (LV01–LV35), sehingga jumlah data sebanyak 35 pasangan observasi.

KESIMPULAN

Secara kuantitatif, terjadi peningkatan rata-rata tingkat kepatuhan dari 72,2% pada periode sebelum implementasi menjadi 90,2% setelah sistem QR Code diterapkan. Kenaikan rata-rata sebesar 18 poin persentase tersebut mencerminkan adanya perubahan perilaku yang cukup signifikan dalam pelaksanaan pemeriksaan kendaraan oleh pengemudi.

Hasil pengujian statistik menggunakan metode *paired sample t-test* menunjukkan bahwa perbedaan tersebut signifikan secara statistik ($t(34) = 26,7; p < 0,001$). Dengan

demikian, dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem QR Code berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kepatuhan pengisian checklist pemeriksaan kendaraan harian.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan studi, baik dari sisi jumlah sampel, jenis kendaraan, maupun lokasi penelitian, sehingga hasil yang diperoleh memiliki tingkat generalisasi yang lebih baik.

Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengkaji hubungan antara peningkatan kepatuhan dengan indikator keselamatan lainnya, seperti penurunan kejadian kecelakaan atau *near miss*. Hal ini penting untuk melihat dampak implementasi sistem secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. L. Goetsch, *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers*, 9th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2019.
- [2] C. D. Reese, *Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach*, 3rd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2020.
- [3] J. Reason, *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Aldershot, U.K.: Ashgate, 1997.
- [4] Y. Chen and J. Lee, "The use of QR code in inventory management and data tracking systems," *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, vol. 11, no. 3, pp. 45–58, 2018.
- [5] S. Park and H. Kim, "Digital transformation in inspection systems using QR code technology," *Journal of Industrial Information Integration*, vol. 23, p. 100214, 2021.
- [6] N. Karia, C. Y. Wong, M. H. A. H. Asaari, and R. Mohd Yusoff, "The effects of QR code adoption on operational efficiency," *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 68, no. 7, pp. 1231–1248, 2019.
- [7] Z. Zhou, X. Wang, and H. Li, "Application of QR code technology in safety inspection systems," *Automation in Construction*, vol. 85, pp. 164–178, 2018.
- [8] A. Neal and M. A. Griffin, "A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels," *Journal of Applied Psychology*, vol. 91, no. 4, pp. 946–953, 2006.
- [9] E. S. Geller, *The Psychology of Safety Handbook*, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2016.
- [10] R. Sacks, C. Eastman, G. Lee, and P. Teicholz, *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling*, 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2018.
- [11] H. Li, L. Hou, X. Wang, and J. Wang, "A framework for developing safety management systems using digital technologies," *Automation in Construction*, vol. 73, pp. 273–284, 2017.
- [12] F. A. Manuele, *Advanced Safety Management: Focusing on Z10 and Serious Injury Prevention*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2014.