

# Maintenance Milling Machine Universal Menggunakan Smartphone Berbasis QR-Code

Bella Cornelia Tjiptady<sup>1\*</sup>, Rifki Zainur Rahman<sup>2</sup>, Indah Martha Fitriani<sup>3</sup>, Agus Dwi Putra<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup> Universitas Islam Raden Rahmat, Malang

<sup>2</sup> Politeknik Mas Ami International, Banyuwangi

\*Penulis Korespondensi, email: [bella\\_tjiptady@uniramalang.ac.id](mailto:bella_tjiptady@uniramalang.ac.id)

Received: 13/12/2021

Revised: 23/12/2021

Accepted: 03/01/2022

**Abstract.** One of the steps to achieve economic improvement in the era of the industrial revolution 4.0 is through innovation, especially in the manufacturing sector. This can be done through the production process or by promoting renewable manufacturing methods. The problem that exists is machine maintenance or machine maintenance and maintenance is still manual by means of the operator or machine user doing a checklist periodically on the machine maintenance paper attached to the universal milling machine (universal milling machine). The solution to the existing problems is to carry out maintenance and machine maintenance via a QR-Code-based smartphone. The use of a QR-Code-based smartphone has many positive impacts, namely when the machine maintenance checklist, the file will be stored directly on Google Drive so there will be no data loss when compared to inputting data manually via paper. The research method used is qualitative with the type of case study design data. The results of this study are focused on the design of universal milling machine maintenance using a QR-Code-based smartphone which is viewed from the input aspect, the second is from the process aspect, and the last is focused on making models and knowing the feasibility of the product. The purpose of this research is that it can be used as an innovation to help and facilitate machine operators or users in accessing machine maintenance cards on a regular basis.

**Keywords:** Maintenance Milling Machine Universal, Smartphone, andn QR-Code

**Abstrak.** Langkah untuk mencapai peningkatan ekonomi pada era revolusi industri 4.0 salah satunya yaitu melalui inovasi bidang manufaktur. Langkah tersebut dapat dilakukan melalui proses produksi atau dengan mempromosikan metode manufaktur terbaru. Permasalahan yang ada yaitu *maintenance machine* atau pemeliharaan serta perawatan mesin masih bersifat manual dengan cara operator atau pengguna mesin melakukan ceklist secara berkala pada kertas perawatan mesin yang ditempelkan di *milling machine universal* (mesin frais universal). Solusi dari permasalahan yang ada yaitu dengan melakukan pemeliharaan dan perawatan mesin melalui *smartphone* berbasis QR-Code. Penggunaan *smartphone* berbasis QR-Code, memberikan banyak dampak positif yaitu ketika ceklist perawatan mesin, file akan tersimpan langsung pada *google drive* sehingga tidak akan terjadi kehilangan data apabila dibandingkan dengan penginputan data secara manual melalui kertas. Metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif dengan jenis data *case study design*. Hasil penelitian ini difokuskan pada rancang bangun perawatan mesin frais universal menggunakan *smartphone* berbasis QR-Code yang ditinjau dari aspek input, kedua yaitu dari aspek proses, dan terakhir yaitu difokuskan untuk membuat model serta mengetahui kelayakan produk. Tujuan penelitian ini yaitu dapat digunakan sebagai inovasi untuk membantu dan mempermudah operator atau pengguna mesin dalam mengakses kartu perawatan mesin secara berkala.

**Kata Kunci:** Maintenance Milling Machine Universal, Smartphone, QR-Code

## I. PENDAHULUAN

Pada era revolusi industri 4.0 peran inovasi, transformasi digital, dan otomatisasi dalam bidang manufaktur semakin meningkat [1]. Integrasi sistem dan mesin saat ini sangatlah penting [2]. Adanya inovasi memungkinkan suatu negara mencapai peningkatan ekonomi baik melalui proses

produksi atau dengan mempromosikan metode manufaktur terbaru [3]. Permasalahan yang ada yaitu *maintenance machine* atau perawatan mesin manufaktur masih bersifat manual dengan cara operator atau pengguna mesin melakukan ceklist secara berkala pada kertas perawatan dan pemeliharaan mesin yang ditempelkan di mesin frais (*milling machine universal*).

Solusi dari permasalahan yang ada yaitu dengan melakukan pemeliharaan dan perawatan mesin frais menggunakan *smartphone* berbasis QR-Code. Penggunaan *smartphone* tersebut bertujuan untuk mempermudah operator atau pengguna mesin dalam melakukan ceklist perawatan dan pemeliharaan mesin secara berkala. Selain itu dengan penggunaan *smartphone* berbasis QR-Code, data ceklist perawatan dan pemeliharaan mesin akan tersimpan langsung pada google drive sehingga tidak akan terjadi kehilangan data apabila dibandingkan dengan penginputan data secara manual melalui kertas [4]. Berdasarkan hasil penelitian jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 191,6 juta pengguna dan akan terus meningkat pada tahun selanjutnya [5].

Perkembangan teknologi *smartphone* membuat penggunaan QR-Code semakin meluas [6]. Penggunaan QR-Code telah menjadi standarisasi pengolahan data secara internasional. QR-Code saat ini digunakan sebagai metode cepat dalam menyebarkan informasi [7]. QR-Code juga dapat digunakan untuk menggantikan modul pembelajaran, menyimpan informasi, dan lain-lain. Oleh karena itu pembuatan QR-Code akan sangat membantu operator atau pengguna mesin dalam mengakses kartu pemeliharaan dan perawatan mesin dengan mudah.

## II. METODE YANG DIGUNAKAN

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif dipilih karena beberapa pertimbangan antara lain: (1) Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah model perawatan mesin yang dapat diterapkan pada industri, balai pelatihan, atau institusi pendidikan, (2) Penelitian ini merupakan upaya untuk menemukan permasalahan yang terkait dengan perawatan mesin frais universal menggunakan *smartphone* berbasis QR-Code, (3) Penelitian ini lebih bersifat induktif, yaitu menemukan permasalahan berdasar data dan terbuka bagi pengembangan penelitian lebih lanjut.

Lokasi penelitian yaitu di PPPPTK Boe Malang Jl. Teluk Mandar, Arjosari, Kec. Blimbing, Kota

Malang, Jawa Timur 65102. Lokasi tersebut dipilih karena satu-satunya balai pelatihan di Malang yang telah berhasil melakukan inovasi teknologi terutama dalam bidang manufakturing. Salah satunya yaitu pemeliharaan dan perawatan mesin menggunakan *smartphone* berbasis QR-Code.

Jenis data yang digunakan yaitu *case study design*, *case study design* merupakan metode penyelidikan secara langsung dengan latar belakang alamiah dan memusatkan perhatian pada suatu peristiwa secara intensif dan rinci sehingga mampu mengembangkan sebuah model.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap mesin membutuhkan perawatan berkelanjutan untuk meningkatkan keandalan operasionalnya [8]. Perawatan mesin merupakan cara untuk menyimpan aset mekanis agar berfungsi dengan baik. *Maintenance* atau perawatan mesin melibatkan perawatan peralatan secara teratur, pemeriksaan rutin, pekerjaan perbaikan, dan penggantian suku cadang yang aus atau tidak berfungsi [9].

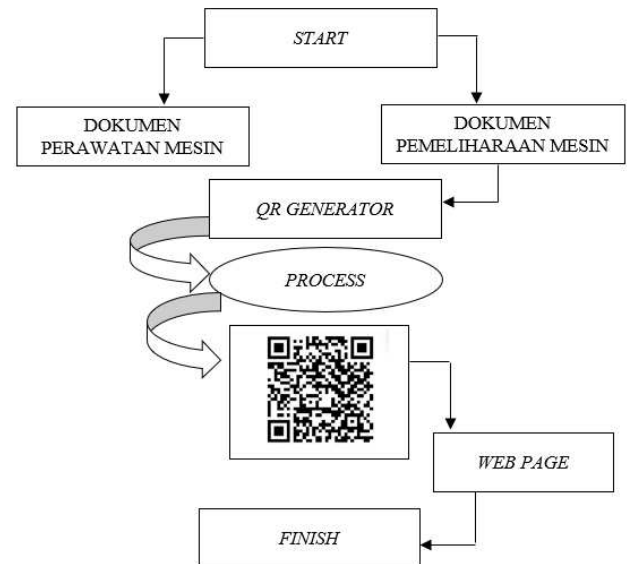
Mesin yang harus dirawat mencakup peralatan industri dengan tugas berat dan mesin sederhana yang dioperasikan dengan tangan [10]. Salah satu contoh mesin manufakturing adalah mesin frais universal. Mesin frais universal adalah gabungan dari mesin frais horizontal dan mesin frais vertical, mesin ini dapat mengerjakan pekerjaan pengefraisan muka, datar, spiral, roda gigi, pengeboran dan reamer serta pembuatan alur luar dan alur dalam [11]. Tabel 1 menunjukkan kegiatan pemeliharaan dan perawatan peralatan.

**Tabel 1.** Kegiatan Pemeliharaan dan Perawatan Mesin Frais Universal di PPPPTK Boe Malang

| Kegiatan Pemeliharaan/ Perawatan Peralatan               | Peralatan/ Bahan Umum             | Evaluasi  |
|--|-----------------------------------|---|
| 1. Periksa bagian kepala tetap                           | - Kunci pas ( <i>set wrench</i> ) | - Kendorkan baut/tuas pengikat                      |
| 2. Periksa lemari gigi (gear box)                        | - Kunci                           | - Geserkan ke muka atau belakang                    |
| 3. Periksa bearing spindle                               | - Timing light                    | - Periksa tangkai pengikat bawah                    |
| 4. Periksa bagian roda-roda gigi pengganti (change gear) | - Senter kepala lepas             | - Putar spindle tail stock ke muka dan ke belakang  |
| 5. Periksa eretan atas                                   | - Tester/ avometer                | - Periksa pemutar dan kepala pemutar                |
| 6. Periksa mur/baut pengikat                             | - Minyak pelumas                  | - Pasang pada poros/barell                          |
| 7. Periksa pemutar spindlenya                            | - Minyak tanah                    | - Periksa apakah kelurusannya benar                 |
| 8. Periksa rumah pahat                                   | - Stempet                         | - Periksa hubungan arus                             |
| 9. Periksa eretan melintang                              | - Kainmaju                        | - Ganti sekering patron yang putus dengan yang baru |
| 10. Periksa eretan memanjang                             | - Oli 10 C                        | - Periksa keadaan tombol (push button) atau sakelar |
| 11. Periksa ketinggian oli pada bak pelumas              |                                   |   |
| 12. Periksa pemutar eretan                               |                                   |   |
| 13. Periksa pemegang pemutar                             |                                   |   |
| 14. Periksa bagian kepala lepas/ tail stock              |                                   |   |
| 15. Periksa baut pengikat                                |                                   |   |
| 16. Periksa poros kepala lepas/ barell                   |                                   |   |

Berdasarkan hasil analisis data, pada dasarnya proses pemeliharaan dan perawatan mesin secara manual melalui ceklist secara berkala pada kertas perawatan mesin yang ditempelkan di *milling machine universal* (mesin frais universal) kurang optimal. Sehingga PPPPTK Boe Malang melakukan inovasi dengan menggunakan *smartphone* saat pengecekan.

*Smartphone* adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi [12]. Sebagian besar ponsel cerdas memiliki kemampuan untuk menampilkan foto, memutar video, memeriksa dan mengirim email, dan menjelajahi web. Ponsel cerdas modern, seperti iPhone dan ponsel berbasis Android dapat menyediakan fungsionalitas tanpa batas. Perkembangan teknologi *smartphone* membuat penggunaan QR-Code semakin meluas. QR-Code dapat digunakan oleh *smartphone* yang memiliki teknologi pemindai QR-Code dan sedang terhubung dengan jaringan GPRS atau Wi-fi. Cara membaca QR-Code sangat mudah, yaitu pengguna harus menghidupkan fitur pemindai QR-Code kemudian mengarahkan kamera *smartphone* pada QR-Code yang akan diakses. Sementara untuk ponsel yang tidak memiliki fitur kamera, pengguna harus mengakses *browser* dan memasukkan 7 digit ID yang tertera pada bagian bawah QR-Code [13].



**Gambar 1.** Model Maintenance Milling Machine Universal Menggunakan Smartphone Berbasis QR-Code

Rancang bangun *maintenance milling machine universal* menggunakan *smartphone* berbasis QR-Code diawali dengan menyiapkan file berupa dokumen perawatan dan pemeliharaan mesin, file dokumen tersebut dapat berupa excel atau word yang di upload pada google drive. Kemudian langkah selanjutnya yaitu membuat QR-Code melalui QR-Generator. Setelah proses selesai

selanjutnya download aplikasi QR-Code pada *smartphone* kemudian scan barcode tersebut. Apabila barcode telah di scan maka ceklist perawatan dan pemeliharaan mesin dapat di download, diisi, serta di *save* saat itu juga. Hal tersebut akan mempermudah ceklist perawatan mesin.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Perkembangan teknologi *smartphone* membuat penggunaan QR-Code semakin meluas. Penggunaan QR-Code telah menjadi standarisasi pengolahan data secara internasional. Penggunaan *smartphone* berbasis QR-Code, memberikan banyak dampak positif yaitu ketika ceklist perawatan mesin, file akan tersimpan langsung pada *google drive* sehingga tidak akan terjadi kehilangan data apabila dibandingkan dengan penginputan data secara manual melalui kertas.

Metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif dengan jenis data *case study design*. Hasil penelitian ini difokuskan pada rancang bangun perawatan mesin frais universal menggunakan *smartphone* berbasis QR-Code yang ditinjau dari aspek input, kedua yaitu dari aspek proses, dan terakhir yaitu difokuskan untuk membuat model serta mengetahui kelayakan produk. Tujuan penelitian ini yaitu dapat digunakan sebagai inovasi untuk membantu dan mempermudah operator atau pengguna mesin dalam mengakses kartu perawatan mesin secara berkala.

##### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang disampaikan, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut agar system *maintenance milling machine universal* menggunakan *smartphone* berbasis QR-Code lebih maksimal sehingga dapat digunakan pada Balai pelatihan serta industri.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada PPPPTK Boe Malang yang telah memfasilitasi penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] D. Mourtzis, A. Gargallis, and V. Zogopoulos, "Modelling of Customer Oriented Applications in Product Lifecycle using RAMI 4.0," *Procedia Manufacturing*, vol. 28, pp. 31–36, 2019, doi: 10.1016/j.promfg.2018.12.006.
- [2] B. C. Tjiptady, M. Rohman, D. A. Sudjimat, and D. Ratnawati, "Analisis tegangan, deformasi, dan retak pada gas turbine blade dengan metode elemen hingga," p. 8, 2020.
- [3] W. S. Alaloul, M. S. Liew, N. A. W. A. Zawawi, and I. B. Kennedy, "Industrial Revolution 4.0 in the construction industry: Challenges and opportunities for stakeholders," *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 11, no. 1, pp. 225–230, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.asej.2019.08.010.
- [4] R. Focardi, F. L. Luccio, and H. A. M. Wahsheh, "Usable security for QR code," *Journal of Information Security and Applications*, vol. 48, p. 102369, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.jisa.2019.102369.
- [5] A. Panda and N. K. Jain, "Compulsive smartphone usage and users' ill-being among young Indians: Does personality matter?," *Telematics and Informatics*, vol. 35, no. 5, pp. 1355–1372, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.tele.2018.03.006.
- [6] G. Papp, M. Hoffmann, and I. Papp, "Improved Embedding of QR Codes onto Surfaces to be 3D Printed," *Computer-Aided Design*, vol. 131, p. 102961, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.cad.2020.102961.
- [7] L.-Y. Yan, G. W.-H. Tan, X.-M. Loh, J.-J. Hew, and K.-B. Ooi, "QR code and mobile payment: The disruptive forces in retail," *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 58, p. 102300, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.jretconser.2020.102300.
- [8] T.-S. Yu and J.-H. Han, "Scheduling proportionate flow shops with preventive machine maintenance," *International Journal of Production Economics*, vol. 231, p. 107874, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107874.
- [9] J. Dalzochio *et al.*, "Machine learning and reasoning for predictive maintenance in

- Industry 4.0: Current status and challenges,” *Computers in Industry*, vol. 123, p. 103298, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103298>.
- [10] M. H. Hagström, K. Gandhi, D. Bergsjö, and A. Skoogh, “Evaluating the effectiveness of machine acquisitions and design by the impact on maintenance cost – a case study,” *IFAC-PapersOnLine*, vol. 53, no. 3, pp. 25–30, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.11.005>.
- [11] B. C. Tjiptady, R. Z. Rahman, R. F. Meditama, and G. Widayana, “Jig and Fixture Redesign for Making Reamer on Head Cylinder,” vol. 9, no. 1, p. 10, 2021.
- [12] Z.-U. Rehman *et al.*, “Machine learning-assisted signature and heuristic-based detection of malwares in Android devices,” *Computers & Electrical Engineering*, vol. 69, pp. 828–841, Jul. 2018, doi: [10.1016/j.compeleceng.2017.11.028](https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2017.11.028).
- [13] C. Wang, L. Song, Y. Yang, J. Ju, and Y. Xu, “Chapter 9 - Operation and Maintenance Technology of Smart Substations,” in *IEC 61850-Based Smart Substations*, Y. Yuan and Y. Yang, Eds. Academic Press, 2019, pp. 307–358. doi: [10.1016/B978-0-12-815158-7.00010-X](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815158-7.00010-X).