

Pengaruh *Auto Roller Insertion* Terhadap *Cycle Time* Di PT TEC Indonesia

Muhammad Noval Fahlevy^{*1}, Tian Havwini

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

¹E-mail: noval.3412301054@students.polibatam.ac.id

Abstrak

Revolusi Industri 4.0 mendorong industri manufaktur untuk meningkatkan kinerja proses produksi melalui penerapan teknologi dan mesin pada berbagai tahapan produksi. Salah satu mesin yang diterapkan di PT TEC Indonesia adalah *Auto Roller Insertion*, yang digunakan untuk proses pemasangan *roller* ke dalam *shaft* pada lini *assembly*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan *Auto Roller Insertion* terhadap *cycle time* pada proses *assembly roller* di PT TEC Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan analisis komparatif melalui perbandingan proses pemasangan *roller* secara manual dan menggunakan mesin *Auto Roller Insertion*. Pengambilan data dilakukan melalui observasi langsung pada saat proses produksi berlangsung dengan mengukur *cycle time* menggunakan *stopwatch*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* mampu menurunkan *cycle time* dari 22,13 detik/pcs menjadi 16,21 detik/pcs, atau mengalami penurunan sebesar 26,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Auto Roller Insertion* dapat mempercepat proses *assembly roller* dibandingkan dengan proses pemasangan secara manual.

Kata kunci: *Auto Roller Insertion, cycle time, assembly.*

Abstract

The Industrial Revolution 4.0 has encouraged the manufacturing industry to improve production performance through the implementation of technology and machinery in various production processes. One of the machines implemented at PT TEC Indonesia is the Auto Roller Insertion machine, which is used to insert roller components into shafts during the assembly process. This study aims to analyze the effect of using the Auto Roller Insertion machine on the cycle time of the roller assembly process at PT TEC Indonesia. The research employed a quantitative method with a comparative analysis approach by comparing the manual roller installation process with the process using the Auto Roller Insertion machine. Data were collected through direct observation during the production process by measuring the cycle time using a stopwatch. The collected data were then analyzed using a quantitative comparative method. The results showed that the implementation of the Auto Roller Insertion machine reduced the cycle time from 22.13 s/pc to 16.21 s/pc, representing a 26.75% reduction. These findings indicate that the use of the Auto Roller Insertion machine accelerates the roller assembly process compared with the manual installation process.

Keywords: *Auto Roller Insertion, cycle time, assembly.*

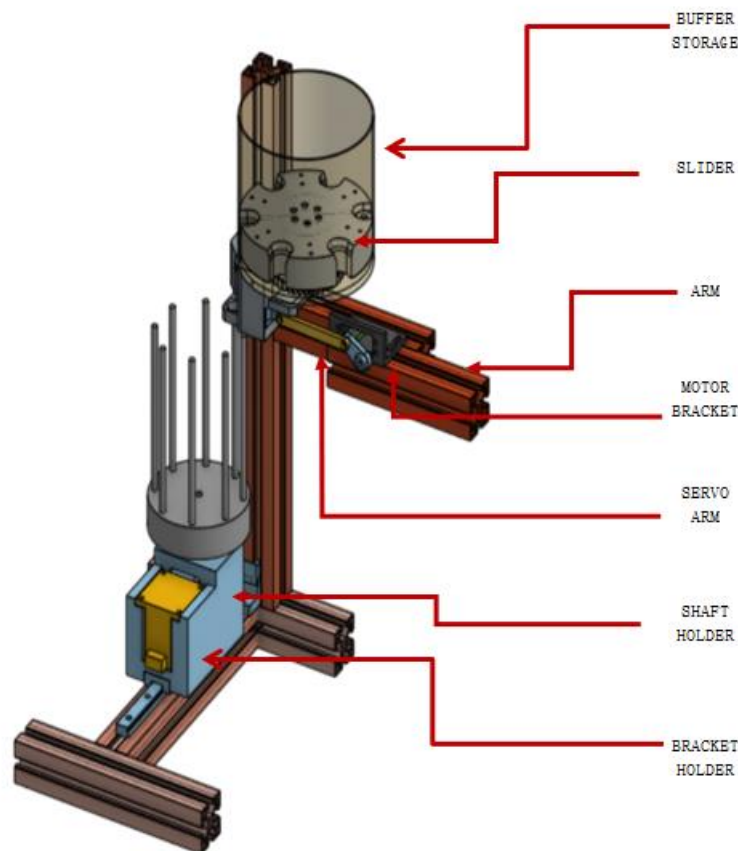
1 Pendahuluan

Perkembangan teknologi pada era Revolusi Industri 4.0 mendorong industri manufaktur untuk meningkatkan kinerja proses produksi melalui penerapan teknologi pada berbagai tahapan produksi[1]. Salah satu tahapan yang memiliki peran penting adalah proses *assembly*, karena proses ini secara langsung memengaruhi waktu penyelesaian produksi. Oleh karena itu, perusahaan manufaktur terus melakukan pengembangan pada proses *assembly* untuk mengurangi waktu proses.[2]

PT TEC Indonesia merupakan perusahaan manufaktur asal Jepang yang bergerak di bidang produksi perangkat elektronik, seperti printer dan komputer yang digunakan sebagai perangkat kasir untuk mencetak struk transaksi. Dalam proses produksinya, perusahaan menerapkan berbagai metode untuk meningkatkan kinerja proses *assembly*. Salah satu proses yang menjadi perhatian adalah pemasangan komponen *roller* ke dalam *shaft*, karena proses tersebut dilakukan secara berulang dan memerlukan ketelitian agar komponen terpasang dengan benar [3].

Untuk mengurangi *cycle time* pada proses *assembly*, PT TEC Indonesia menerapkan mesin *Auto Roller Insertion*. Mesin ini dirancang untuk memasukkan komponen *roller* ke dalam *shaft* secara otomatis menggunakan mekanisme *feeder* dan sensor. Sistem *feeder* berfungsi menyuplai *roller* secara kontinu menuju posisi pemasangan, sedangkan sensor memastikan *roller* berada pada posisi yang tepat sebelum proses pemasangan dilakukan. Penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* mengurangi aktivitas manual operator, seperti mengambil *roller*, memosisikan *roller*, dan melakukan penyesuaian sebelum proses pemasangan. Berkurangnya aktivitas tersebut menyebabkan waktu penyelesaian satu siklus kerja menjadi lebih singkat sehingga *cycle time* pada proses *assembly* dapat dikurangi.

Auto roller insertion adalah alat yang digunakan untuk memasukan *roller* ke dalam *shaft* dengan menggunakan sistem *feeder* berupa tabung yang memutar *roller*. pada *mechanical system* ini dibekali sensor yang akan mendeteksi *roller* yang terjatuh pada *feeder* lalu memindahkannya ke dalam *shaft* secara cepat dan akurat. Alat ini memungkinkan proses produksi berjalan dengan minimal tenaga manusia.



Gambar 1. Desain *Auto Roller Insertion*

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan parameter produksi yaitu *cycle time*, sebelum dan sesudah penerapan sistem *Auto Roller Insertion*. Analisis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengurangan *cycle time* yang dicapai setelah penerapan *Auto Roller Insertion*.

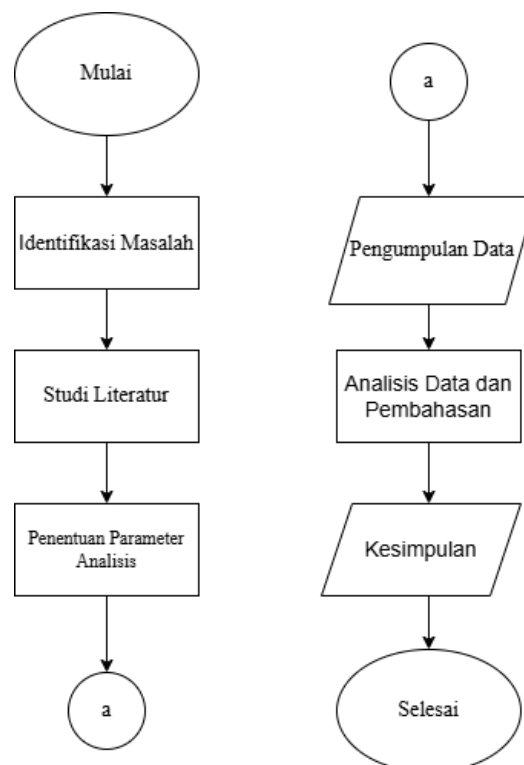
Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka penelitian ini dibatasi pada analisis pengaruh penggunaan *auto roller insertion* terhadap *cycle time* proses pada lini produksi. Penelitian ini hanya membandingkan proses *assembly* yang sebelumnya dilakukan secara manual dengan proses *assembly* yang telah menggunakan sistem otomatis, tanpa membahas aspek lain di luar parameter yang telah ditentukan.

2 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan analisis komparatif terhadap proses pemasangan *roller* secara manual dan menggunakan mesin *Auto Roller Insertion* pada lini produksi PT TEC Indonesia. Pengambilan data dilakukan melalui observasi langsung pada saat proses produksi berlangsung dengan mengacu pada *Standard Operating Procedure (SOP)* dan *work instruction (WI)* perusahaan. Parameter yang dianalisis adalah *cycle time* dengan menggunakan bantuan alat *stopwatch*, yang diperoleh dari perbandingan antara total waktu produksi dengan jumlah produk yang dihasilkan. Data dikumpulkan selama tiga minggu pada masing-masing kondisi, kemudian diolah dengan menghitung nilai rata-rata *cycle time* dan membandingkan hasil antara proses manual dan otomatis.

2.1. Diagram Alir

Penelitian diawali dengan identifikasi masalah pada proses pemasangan *roller*, kemudian dilanjutkan dengan studi literatur untuk memperoleh dasar teori yang relevan. Selanjutnya dilakukan penentuan parameter analisis seperti *cycle time*, kemudian pengumpulan data melalui observasi langsung pada proses produksi sebelum dan sesudah penggunaan mesin *auto roller insertion*. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis data dan pembahasan dengan membandingkan kondisi manual dan otomatis untuk mengetahui pengaruh penerapan sistem otomatis terhadap *cycle time*, sehingga diperoleh kesimpulan sebagai hasil akhir penelitian. Proses penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir

2.1.1 Identifikasi Masalah

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya peningkatan *cycle time* pada proses *assembly* di industri manufaktur, khususnya pada proses pemasangan *roller* di PT TEC Indonesia. Proses pemasangan *roller* yang masih dilakukan secara manual berpotensi menyebabkan waktu proses yang lebih lama serta ketidakkonsistenan hasil kerja operator. Oleh karena itu, dilakukan peninjauan melalui penggunaan mesin *auto roller insertion* pada lini produksi untuk menganalisis pengaruhnya terhadap *cycle time* melalui perbandingan proses pemasangan *roller* sebelum dan sesudah penggunaan sistem otomatis, serta mengetahui perubahan *cycle time* yang dihasilkan.

2.1.2 Studi Literatur

Cycle time merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu siklus proses produksi, mulai dari awal hingga menghasilkan satu unit produk. Nilai *cycle time* digunakan sebagai salah satu indikator kinerja proses produksi, di mana semakin kecil nilai *cycle time* maka semakin singkat waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses produksi. Penurunan *cycle time* menunjukkan bahwa proses kerja dapat dilakukan dengan lebih cepat. Salah satu faktor yang memengaruhi *cycle time* adalah metode yang digunakan pada proses *assembly*. Pada proses pemasangan *roller* secara manual, operator masih melakukan aktivitas seperti mengambil *roller*, memosisikan *roller* ke dalam *shaft*, dan melakukan penyesuaian sebelum proses pemasangan. Aktivitas tersebut memerlukan waktu pada setiap siklus kerja sehingga dapat meningkatkan *cycle time*. Penggunaan *Auto Roller Insertion* pada proses *assembly* mampu mengurangi aktivitas tersebut dengan memanfaatkan mekanisme *feeder* dan sensor untuk memasukkan *roller* ke dalam *shaft* secara lebih cepat dan konsisten. Berkurangnya aktivitas manual dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*), seperti waktu mengambil komponen, penyesuaian posisi *roller*, dan gerakan operator yang berulang, menyebabkan waktu penyelesaian setiap siklus kerja menjadi lebih singkat sehingga *cycle time* dapat menurun.[4]

2.1.3 Penentuan Parameter Analisis

Parameter analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cycle time*. *Cycle time* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus proses *assembly* hingga menghasilkan satu unit produk [5] Pengukuran dilakukan pada proses pemasangan *roller* secara manual dan menggunakan mesin *Auto Roller Insertion*. Nilai *cycle time* diperoleh dari perbandingan antara total waktu produksi dengan jumlah unit produk yang dihasilkan (detik/pcs). Selanjutnya, nilai *cycle time* pada kedua kondisi dibandingkan untuk menganalisis pengaruh penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* terhadap waktu penyelesaian proses *assembly*.

Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan secara langsung pada saat proses produksi berlangsung di lini *assembly* PT TEC Indonesia. Data dikumpulkan pada kondisi sebelum (manual) dan sesudah (otomatis) penerapan mesin *Auto Roller Insertion*. Untuk memastikan data yang diperoleh representatif, pengambilan data dilakukan selama periode produksi normal dengan mengikuti target produksi. Operator yang melakukan proses *assembly* dilakukan dengan operator yang sama selama 3 minggu dan sudah melakukan pelatihan (*training*) untuk menjalankan proses *assembly* selama proses pengambilan data. Dokumentasi proses *assembly* menggunakan mesin *Auto Roller Insertion* (otomatis) dan

proses *assembly* secara manual selama pengambilan data dapat dilihat pada Lampiran Gambar 3 dan Gambar 4.

Selama proses pengambilan data, kegiatan *assembly* dilakukan dengan mengacu pada *Standard Operating Procedure (SOP)* dan *Work Instruction (WI)* yang berlaku pada proses *assembly roller* di PT TEC Indonesia. Pada proses *assembly* manual, operator memasukkan *roller* ke dalam *shaft*, kemudian mengunci *shaft* menggunakan *e-ring*. Sementara itu, pada proses *assembly* otomatis, operator memasukkan delapan buah *shaft* ke dalam *shaft holder*, kemudian mengisi *roller* ke dalam *buffer storage* mesin *Auto Roller Insertion*. Selanjutnya, operator menekan tombol *start* yang berada di bagian kiri depan mesin untuk memulai proses pemasangan *roller* secara otomatis. Setelah seluruh *shaft* terpasang *roller*, *shaft* diambil satu per satu dari *shaft holder* dan dikunci menggunakan *e-ring*, dan dilakukan pada dua kondisi, yaitu manual (sebelum penggunaan mesin *Auto Roller Insertion*) dan otomatis (sesudah penggunaan mesin *Auto Roller Insertion*) selama masing-masing 3 minggu. Pada kondisi manual, proses pemasangan *roller* masih dilakukan secara manual oleh operator. Sementara itu, pada kondisi otomatis, proses pemasangan *roller* dilakukan menggunakan mesin *Auto Roller Insertion* dengan sistem *feeder* dan sensor otomatis. Sehingga data hasil perbandingan yang diperoleh benar-benar menunjukkan pengaruh penggunaan mesin *Auto Roller Insertion*, seluruh parameter produksi dijaga tetap sama pada kedua kondisi, meliputi operator yang bertugas, jenis produk yang diproduksi, target produksi. Dengan menjaga seluruh parameter tersebut tetap konstan. Data kemudian dibandingkan dengan mengambil rata-rata dari tiap kondisi dan parameter.

Dalam penelitian ini, penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* ditetapkan sebagai variabel bebas (*independent variable*) karena merupakan faktor yang memengaruhi perubahan pada proses *assembly*. Sementara itu, *cycle time* ditetapkan sebagai variabel terikat (*dependent variable*) karena merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* terhadap waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan satu siklus proses produksi. Pengambilan data dilakukan pada saat proses produksi berlangsung sesuai dengan target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan, yaitu sebanyak 300 pcs per hari. Untuk memperoleh data yang seimbang dan dapat dibandingkan secara objektif, pengambilan data dilakukan pada dua kondisi, yaitu proses pemasangan *roller* secara manual dan menggunakan mesin *Auto Roller Insertion*, dengan jumlah sampel masing-masing sebanyak 150 pcs dalam satu hari. Data yang diperoleh dari kedua kondisi tersebut kemudian digunakan untuk menghitung dan membandingkan nilai *cycle time* sehingga pengaruh penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* terhadap *cycle time* dapat dianalisis.

Perhitungan *cycle time* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Cycle Time} = \frac{\text{Waktu Produksi}}{\text{Jumlah Unit yang di Produksi}} \quad (1)$$

Keterangan:

Waktu Produksi = Total waktu dalam satuan detik yang digunakan pada proses produksi.

Jumlah Unit yang di Produksi = Total unit yang dihasilkan dalam satuan pcs. ([6])

Perhitungan persentase perbandingan *Cycle Time* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Cycle Time = \frac{Cycle Time Manual - Cycle Time Otomatis}{Cycle Time Manual} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

Cycle Time manual = *Cycle time* sebelum menggunakan mesin *Auto Roller Insertion* (detik/pcs).

Cycle Time otomatis = *Cycle time* setelah menggunakan mesin *Auto Roller Insertion* (detik/pcs). ([7])

3 analisis dan Pembahasan Data

Hasil pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* terhadap *cycle time* pada proses *assembly roller* di PT TEC Indonesia. Pengambilan data dilakukan selama tiga minggu pada kondisi manual (sebelum penggunaan mesin) dan otomatis (sesudah penggunaan mesin). Hasil pengujian yang diperoleh pada setiap kondisi disajikan sebagai berikut.

- a. Pengujian sebelum penggunaan *Auto Roller Insertion* (manual)

Tabel 1: Data Manual *Assembly*

Week 1-3	Output (pcs)	Time (sec)
Senin, 6 April 2026	150	3349
Selasa, 7 April 2026	150	3333
Rabu, 8 April 2026	150	3315
Kamis, 9 April 2026	150	3312
Jumat, 10 April 2026	150	3314
Senin, 13 April 2026	150	3308
Selasa, 14 April 2026	150	3317
Rabu, 15 April 2026	150	3312
Kamis, 16 April 2026	150	3313
Jumat, 17 April 2026	150	3315
Senin, 20 April 2026	150	3307
Selasa, 21 April 2026	150	3310
Rabu, 22 April 2026	150	3323
Kamis, 23 April 2026	150	3349
Jumat, 24 April 2026	150	3315
Jumlah Total	2.250	49.792

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 total *output* sebanyak 2.250 pcs dengan total waktu produksi sebesar 49.792 detik. Berdasarkan Rumus perhitungan (1), *cycle time* setelah penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* adalah:

$$Cycle Time = \frac{49.792 \text{ detik}}{2.250 \text{ pcs}} = 22,13 \text{ detik/pcs}$$

Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap satu produk membutuhkan waktu rata-rata 22,13 detik untuk menyelesaikan proses pemasangan *roller*. Waktu proses yang relatif tinggi dipengaruhi oleh proses pemasangan *roller* yang masih dilakukan secara manual sehingga operator harus melakukan pengambilan *roller*, penyelarasan posisi, dan pemasangan ke dalam *shaft* secara berulang.

b. Pengujian sesudah penggunaan *Auto Roller Insertion* (otomatis)

Tabel 2: Data Otomatis menggunakan *Auto Roller Insertion*

Week 1-3	Output (pcs)	Time (sec)
Senin, 6 April 2026	150	2431
Selasa, 7 April 2026	150	2432
Rabu, 8 April 2026	150	2430
Kamis, 9 April 2026	150	2434
Jumat, 10 April 2026	150	2434
Senin, 13 April 2026	150	2432
Selasa, 14 April 2026	150	2431
Rabu, 15 April 2026	150	2431
Kamis, 16 April 2026	150	2431
Jumat, 17 April 2026	150	2432
Senin, 20 April 2026	150	2430
Selasa, 21 April 2026	150	2431
Rabu, 22 April 2026	150	2431
Kamis, 23 April 2026	150	2430
Jumat, 24 April 2026	150	2432
Jumlah Total	2.250	36.472

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2 total *output* sebanyak 2.250 pcs dengan total waktu produksi sebesar 36.472 detik. Berdasarkan rumus perhitungan (2), *cycle time* setelah penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* adalah:

$$Cycle\ Time = \frac{36.472\ \text{detik}}{2.250\ \text{pcs}} = 16,21\ \text{detik/pcs}$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* mampu mempercepat proses pemasangan *roller* sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu produk menjadi lebih singkat dibandingkan proses manual. Proses pemasangan *roller* dilakukan secara otomatis menggunakan mekanisme *feeder* dan sensor sehingga gerakan operator dapat diminimalkan.

c. Perbandingan Manual dan Otomatis

Tabel 3: Perbandingan Hasil Pengujian

Parameter	Manual	Otomatis
Output (pcs)	2.250	2.250
Total Waktu (detik)	49.792	36.472
Cycle Time (detik/pcs)	22.13	16.21

Berdasarkan hasil perbandingan pada Tabel 3, diketahui bahwa penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* mampu menurunkan *cycle time* dari 22,13 detik/pcs menjadi 16,21 detik/pcs. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa proses *assembly roller* menjadi lebih singkat dibandingkan proses manual. Hal ini disebabkan karena mesin *Auto Roller Insertion* mampu mengotomatisasi beberapa aktivitas kerja operator yang sebelumnya dilakukan secara manual.

Pada proses manual, operator harus mengambil *roller* satu per satu, kemudian memposisikan *roller* agar sesuai dengan *shaft* sebelum dilakukan proses pemasangan. Selain itu, operator juga mengalami waktu tunggu (*waiting time*) saat melakukan perpindahan material maupun penyesuaian posisi *roller*. Setelah menggunakan *Auto Roller Insertion*, aktivitas mengambil *roller* dilakukan secara otomatis oleh sistem *feeder*, sehingga operator tidak lagi melakukan pengambilan *roller* secara manual. Sistem juga secara otomatis mengarahkan *roller* ke posisi pemasangan sehingga waktu *positioning* menjadi lebih singkat.

Selain itu, penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* mampu mengurangi waktu tunggu (*waiting time*) selama proses *assembly* karena *roller* telah tersedia secara kontinu pada mekanisme *feeder*. Gerakan operator (*operator motion*) juga berkurang secara signifikan karena operator tidak lagi melakukan aktivitas mengambil, memindahkan, dan memposisikan *roller* secara berulang. Berkurangnya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*) tersebut menyebabkan waktu proses menjadi lebih singkat sehingga *cycle time* dapat diturunkan.

Persentase penurunan *cycle time* dihitung menggunakan:

$$\text{Cycle Time} = \frac{22,13 \text{ detik} - 16,21 \text{ detik}}{22,13 \text{ detik}} \times 100\% = 26.75\%$$

Dengan demikian diperoleh penurunan *cycle time* sebesar 26,75%.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan mesin *Auto Roller Insertion* memberikan pengaruh terhadap *cycle time* pada proses *assembly roller* di PT TEC Indonesia. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai *cycle time* menurun dari 22,13 detik/pcs pada proses manual menjadi 16,21 detik/pcs setelah menggunakan mesin *Auto Roller Insertion*, sehingga diperoleh penurunan *cycle time* sebesar 26,75%.

Penurunan *cycle time* tersebut menunjukkan bahwa penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* mampu mempercepat proses pemasangan *roller* dibandingkan dengan metode manual. Hal ini disebabkan karena proses pengambilan, penempatan, dan pemasangan *roller* dilakukan secara otomatis melalui mekanisme *feeder* dan sensor, sehingga mengurangi aktivitas operator yang tidak memberikan nilai tambah dan mempercepat waktu penyelesaian setiap siklus proses *assembly*.

Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh penggunaan *Auto Roller Insertion* terhadap *cycle time* pada proses *assembly roller* di PT TEC Indonesia telah tercapai, di mana penerapan sistem otomatis menunjukkan bahwa penggunaan mesin *Auto Roller Insertion* mampu menurunkan *cycle time*, sehingga proses *assembly* dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan metode manual.

5 Daftar Pustaka

- [1] R. Pramudita *et al.*, “Analisis Dampak Otomasi Industri terhadap Efisiensi Operasional dan Optimasi Konsumsi Energi,” Bandung, Dec. 2024. doi: /10.33197/jitter.vol11.iss1.2024.2411.
- [2] N. D. Muskita, “ANALISA NILAI KOMPLEKSITAS PERAKITAN YANG DIPENGARUHI OLEH URUTAN KOMPONEN,” Papua Barat Daya, Jul. 2020. doi: /10.32531/jvoe.v5i1.218.
- [3] S. Febriana, “ANALISIS PENYEBAB DEFECT PADA PRODUK TINMAN PADA PT TEC INDONESIA SKRIPSI,” BATAM, Aug. 2019.
- [4] I. Purnamasari, D. Adhimursandi, and M. Nadir, “Optimalisasi manufacturing cycle effectiveness (mce) terhadap pengelolaan value added activities dan non value added activities dalam meningkatkan efisiensi produksi,” *JURNAL MANAJEMEN*, vol. 10, no. 1, pp. 29–37, Jan. 2018, doi: /10.30872/jmmn.v10i1.2302.
- [5] F. SANTOSO, “PENGHITUNGAN CYCLE TIME PADA KEGIATAN TRANSSHIPMENT DI PT. DIAN CIPTAMAS AGUNG,” Jul. 2022.
- [6] T. N. Rahman, A. Maharani, and D. A. Utari, “Analisis Perhitungan Waktu Operasional Pemindahan Alternative Fuel& Raw Material(AFR) dengan Metode Cycle Time dan Time and Motion Study(TMS),” no. <https://journal.ppns.ac.id/index.php/CDMA/issue/view/99>, 2024, doi: /10.33863/cdma.v8i1.2908.
- [7] J. Hasil, P. Dan, K. Ilmiah, I. Kusumanto, and Y. Perdana, “Perbaikan Metode Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Operator Pada Stasiun Pengemasan Di CV. Mie Sohun Ichlas,” Pekanbaru, 2016.