

ANALISIS EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MESIN BLISTER DENGAN KONTROL ELEKTRONIK DI PABRIK FARMASI X

Robitah Alami Abdelhamed¹, Delina Hasan²

Universitas Pancasila, Jakarta, Indonesia^{1,2}

Email: robitah.abdelhamed@gmail.com¹, delina.hasan01@gmail.com²

Abstrak

Industri farmasi terus melakukan perbaikan berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas proses produksi obat melalui perbaikan waktu produksi, mengurangi kehilangan waktu, memperbaiki biaya listrik dan biaya tenaga kerja, serta meningkatkan yield hasil produksi. Penggunaan kontrol elektronik pada mesin blister di perusahaan farmasi X diharapkan lebih efektif dibandingkan kontrol secara manual. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan efektifitas kontrol elektronik dibandingkan kontrol manual pada mesin blister dengan membandingkan data waktu produksi, waktu hilang, biaya listrik, biaya tenaga kerja dan yield hasil produksi. Disain penelitian yang digunakan adalah eksploratif karena penelitian terkait dengan penggunaan elektronik kontrol sebelumnya belum ada. Data yang digunakan sebanyak 207 data batch yang diproduksi dengan mesin blister kontrol elektronik dan kontrol manual. Analisa data menggunakan uji T-Paired menggunakan software SPSS versi 27. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara penggunaan kontrol elektronik dengan kontrol manual pada kelompok data waktu produksi (t 0,000), waktu hilang (t 0,000), biaya listrik (t 0,000), biaya tenaga kerja (t 0,000) dan hasil produksi (t 0,008). Terdapat perbedaan signifikan antara penggunaan kontrol elektronik dan kontrol manual. Elektronik kontrol menunjukkan perbaikan pada waktu produksi 9,23%, waktu hilang 61,41 %, biaya listrik 32,06%, biaya tenaga kerja 66,03% dan yield hasil produksi 0,15%.

Kata kunci : mesin blister, kontrol manual, kontrol elektronik, efektifitas

Abstract

The pharmaceutical industry continues to make continuous improvements to increase the effectiveness of the drug production process by improving production time, reducing time loss, improving electricity costs and labor costs, and increasing production yields. It is hoped that the use of electronic control on the blister machine at pharmaceutical company production. The aim of the research is to determine the difference in the effectiveness of electronic control compared to manual control on blister machines by comparing data on production time, lost time, electricity costs, labor costs and production yields. The research design used is exploratory because there has been no previous research related to the use of electronic controls. The data used is 207 batch data produced with electronic control and manual control blister machines. Data analysis used the T-Paired test using SPSS version 27 software. The results shows that there is a significant difference between the use of electronic control and manual control in the production time data group (t 0.000), lost time (t 0.000), electricity costs (t 0.000), labor costs (t 0.000) and production output (t 0.008). Conclusion: There is a significant difference between the use of electronic control and manual control. Electronic control showed improvements in production time of 9.23%, lost time of 61.41%, electricity costs of 32.06%, labor costs of 66.03% and production yield of 0.15%.

Keywords: blister machine, manual control, electronic control, effectiveness

How to cite: Abdelhamed, R. A., & Hasan, D. (2024). Analisis Efektifitas Penggunaan Mesin Blister dengan Kontrol Elektronik di Pabrik Farmasi X. *Syntax Literate*. (9)7. <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i7>

E-ISSN: 2548-1398

Pendahuluan

Industri farmasi harus melakukan perbaikan yang berkelanjutan dalam rangka meningkatkan efektifitas proses produksi obat (Minangsari et al., 2019). Saat ini industri farmasi masih banyak melibatkan manusia sebagai tenaga kerja utama. Aktifitas yang dilakukan secara manual memiliki banyak kelemahan diantaranya kesalahan manusia atau *human error* selama bekerja, menurunnya kreatifitas dan inovasi karena mengerjakan tugas berulang, produktivitas yang stagnan, dan terus meningkatnya biaya operasional perusahaan (Devarajan, 2018; Febrianty et al., 2020). Industri farmasi dapat melakukan penyesuaian dalam penerapan pengukuran Efektifitas Keseluruhan Peralatan (EKP) untuk memantau efektifitas proses produksi (Ng et al., 2020). Industri farmasi juga dapat menentukan salah satu dari 3 bagian tersebut untuk dilakukan pemantauan, dengan mempertimbangkan bahwa bagian EKP yang lain memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik. Nilai EKP dipengaruhi oleh *Six Big Losses* atau 6 Kerugian Besar (Vijayakumar & S. Gajendran, 2014). 6 Kerugian Besar merupakan enam faktor yang harus dihindari oleh setiap perusahaan yang dapat mengurangi tingkat efektifitas suatu mesin selama proses produksi. Penelitian yang dilakukan Hervian dan Soekardi (2016) diperusahaan PT ABC menjabarkan penggunaan EKP pada mesin blister untuk melakukan evaluasi dan menentukan langkah-langkah perbaikan untuk meningkatkan nilai EKP tersebut. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tingginya waktu produksi digunakan untuk proses pembersihan mesin dan aktifitas pendukung proses produksi mencapai 30,71%. Pendukung pada proses produksi terdiri dari pengambilan produk antara, proses pengambilan alat bantu untuk pengaturan mesin, proses pengambilan alat pendingin mesin (Hervian & Soekardi, 2016). Perbaikan yang dilakukan diantaranya adalah menentukan standar daftar kontrol pada proses pembersihan mesin dan memperbaiki lokasi penempatan alat bantu menjadi lebih dekat dengan mesin blister. Hasil perbaikan tersebut menunjukkan bahwa presentase waktu hilang yang dihasilkan dari proses pembersihan menurun menjadi 15,71% (Hervian & Soekardi, 2016). Winiatie (2018) melakukan penelitian diperusahaan PT XYZ yang merupakan industri farmasi. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi kontributor tertinggi terhadap presentase waktu hilang. Dari hasil evaluasi menunjukkan bahwa mesin blister memberikan kontribusi yang paling besar yaitu 7,8% terhadap peningkatan waktu hilang. dikarenakan proses pengaturan mesin dan pemasangan material primer pada mesin. Pada proses pengaturan mesin terdapat kompleksitas terutama terkait dengan stabilitas suhu mesin terutama pada bagian laminasi blister. Sedangkan dari kemasan primer yang digunakan yaitu Aluhard yang memiliki profil material yang tidak baik dimana material ini mudah rusak selama proses produksi. Kedua hal tersebut meningkatkan jumlah waktu yang tidak produktif selama proses produksi sehingga meningkatkan presentasi waktu hilang. Waktu hilang terdiri dari panjangnya waktu pengaturan awal mesin dan terdapat banyak penyesuaian pengaturan di tengah proses produksi karena profil dari material primer Aluhard (Winiatie et al., 2018).

Industri farmasi X merupakan perusahaan farmasi multinasional yang bergerak dibidang farmasi khususnya produk-produk OTC atau obat bebas. Kapasitas terpasang produksi adalah sebesar 20.000.000 per tahun. Sedangkan total produksi aktual selama tahun 2019 mencapai 20.573.280 blister atau sekitar 102,91% dari kapasitas produksi terpasang pada mesin dengan kontrol. Faktor utama yang mempengaruhi kinerja mesin blister sehingga hanya mencapai melebihi dari kapasitas produksinya adalah stabilitas mesin yang tidak optimal. Mesin blister membutuhkan waktu kurang lebih 7 jam untuk

1 kali proses pengaturan pada awal proses dan banyak dilakukan proses pengaturan ditengah proses karena stabilitas mesin yang rendah. Hal ini menyebabkan tingginya presentase waktu hilang selama proses produksi berlangsung. Selain itu, 2 operator juga harus ditempatkan pada mesin blister, dimana Operator pertama bertugas mengatur mekanik mesin sedangkan operator kedua bertugas melakukan sinkronisasi antar kemasan primer yang terpasang dengan sistem mekanis mesin. Pada November 2019 perusahaan mengidentifikasi bahwa penyebab tidak optimalnya mesin blister disebabkan sistem kontrol manual yang tidak optimal. Sehingga perusahaan memutuskan untuk mengganti seluruh sistem kontrol mesin blister menjadi elektronik control pada akhir Desember 2019. Penggantian ini ditujukan untuk meningkatkan efektifitas mesin. Sehingga perlu untuk dilakukan penelitian pada mesin blister setelah proses perbaikan total untuk mengetahui ada atau tidaknya perbaikan efektifitas mesin blister. Perbaikan efektifitas mesin ini mencakup tingkat produktifitas mesin, presentase waktu hilang serta jumlah operator yang bekerja dimesin blister setelah perbaikan total.

Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan efektifitas kontrol elektronik dibandingkan kontrol manual pada mesin blister dengan membandingkan data waktu produksi, waktu hilang, biaya listrik, biaya tenaga kerja dan yield hasil produksi.

Metode Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian eksploratif dengan membandingkan data Efektifitas Keseluruhan Mesin sepanjang periode Januari-November 2019 dibandingkan dengan sepanjang Januari-November 2020. Lokasi penelitian dilakukan PT X pada lini pengemasan primer yang menggunakan mesin blister Pabrik farmasi yang memproduksi produk-produk *consumer health* yang berlokasi di Kawasan Industri Pulogadung Jalan Pulobuaran Raya, Jakarta Timur, D.K.I. Jakarta. Variable bebas dalam penelitian ini adalah waktu hilang, lama waktu produksi, jumlah operator, penggunaan listrik, jumlah hasil produksi, dan biaya maintenance (Sugiyono, 2019). Variable terikat dalam penelitian ini adalah efektifitas dari mesin blister Penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder berupa tingkat efektifitas mesin dan produktifitas mesin blister selama periode Januari-November 2019 dibandingkan dengan periode Januari-November 2020. Data sekunder berasal dari rekaman otomatis suatu sistem perhitungan Efektifitas Keseluruhan Mesin yang telah terintegrasi dengan mesin blister yang berisi data waktu produktif, waktu hilang, serta jumlah produk yang diproduksi. Teknik analisis yang dipakai uji beda berpasangan (paired sample t-test) untuk mengetahui signifikansi dari kontrol manual dan elektronik kontrol menggunakan *software SPSS*.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang diunduh dari rekaman otomatis mesin blister. Data yang diunduh berasal dari periode Januari-November 2019 yang merupakan periode dimana menggunakan kontrol manual dan Januari-November 2020 yang merupakan periode dimana menggunakan kontrol elektronik. Jumlah data yang diunduh dari masing-masing periode adalah 207 data. Selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan SPSS ver. 27.

Uji Data

a. Uji Normalitas

Tabel 1. Uji Normalitas Data

Type Kontrol	Variable	Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov (Sig.)
Manual Kontrol	Waktu Produksi	0,423
	Waktu Hilang	0,178
	Biaya Listrik	0,237
	Biaya Tenaga Kerja	0,237
Elektronik Kontrol	Waktu Produksi	0,516
	Waktu Hilang	0,200
	Biaya Listrik	0,200
	Biaya Tenaga Kerja	0,200

Pada tabel hasil uji normalitas data kolmogorov smirnov nilai sig (p value) pada seluruh kelompok data > 0.010, dimana menunjukkan bahwa data merupakan data yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Tabel 2. Uji Homogenitas Data

Type Kontrol	Variable	Uji Homogenitas Levene Test (Sig.)
Manual Kontrol	Waktu Produksi	0,336
	Waktu Hilang	0,441
	Biaya Listrik	0,468
	Biaya Tenaga Kerja	0,468
Elektronik Kontrol	Waktu Produksi	0,879
	Waktu Hilang	0,260
	Biaya Listrik	0,665
	Biaya Tenaga Kerja	0,665

Pada hasil uji homogenitas data, nilai signifikansi pada levene test untuk semua kelompok data > 0,010 menunjukkan bahwa kelompok data homogen. Berdasarkan data hasil uji normalitas dan uji homogenitas, telah memenuhi syarat untuk dilanjutkan pada uji paired t test.

c. Uji T-Paired

Tabel 3. Uji T-Paired Data

Type Kontrol	Variable	Sig. 2 tailed
Manual Kontrol	Waktu Produksi	0,000
Elektronik Kontrol	Waktu Hilang	0,000
	Biaya Listrik	0,000
	Biaya Tenaga Kerja	0,000

Pada hasil uji t (nilai signifikansi pada semua kelompok pasangan data < 0.010), maka semua kelompok pasangan data berbeda signifikan. Sehingga waktu produksi, waktu hilang, biaya listrik, dan biaya tenaga kerja pada implementasi kontrol elektronik memiliki perbedaan dengan kontrol manual pada proses produksi dengan mesin blister.

Industri farmasi masih banyak menggunakan aktifitas produksinya secara manual yang melibatkan manusia sebagai tenaga kerja utama. Sehingga perusahaan terus membutuhkan tenaga kerja. Aktifitas yang dilakukan secara manual memiliki banyak kelemahan diantaranya adalah adanya kesalahan manusia atau *human error* selama bekerja, menurunnya kreatifitas dan inovasi karena mengerjakan tugas berulang, produktivitas yang stagnan, dan terus meningkatnya biaya operasional perusahaan (Devarajan, 2018).

Untuk memperbaiki efisiensi biaya produksi maka perusahaan harus melakukan pemantauan secara konsisten terhadap efektifitas mesin-mesin produksi. Hal ini berfungsi untuk dapat melakukan evaluasi secara berkala dan dapat segera menentukan perbaikan yang dilakukan, baik untuk mempertahankan maupun untuk meningkatkan efektifitas proses produksi (Ng et al., 2020).

d. Perbedaan Waktu Produksi dan Waktu Hilang

Tabel 4. Presentase Perbedaan Waktu Produksi dan Waktu Hilang

Type Kontrol	Rata-rata Waktu Produksi setiap Batch (A) Menit	Rata-rata Waktu Hilang setiap Batch (B) Menit	Jumlah Batch per Tahun (C) Batch	Total Waktu Operasional (D) = $\frac{(A + B) \times C}{60 \text{ menit}}$ Jam	Standard Waktu operasional per tahun (E) Jam	Penggunaan Waktu Per Tahun $\frac{(D/E) \times 100\%}{100\%}$ %
Manual Kontrol	975	754	207	5.965	5.796	102,91
Elektronik Kontrol	885	291	207	4.078		70,36
Presentase Perbedaan	9,23 %	61,41%	-	31,63%	-	-

Ada perbedaan waktu produksi sebesar 9,23% atau setara dengan 90 menit antara mesin blister dengan kontrol elektronik dan kontrol manual. Waktu produksi pada kontrol elektronik lebih cepat dibandingkan dengan kontrol manual. Hal ini disebabkan pada manual kontrol, setelah selesai pengaturan mesin, kecepatan tidak dapat langsung mencapai optimal namun kecepatan dimulai dari paling rendah kemudian secara berkala naik sampai pada kecepatan optimal. Sedangkan, pada mesin dengan kontrol elektronik kecepatan mesin dapat langsung mencapai optimal sejak awal mesin dijalankan.

Ada perbedaan waktu hilang atau waktu tidak produktif sebesar 61,41% atau setara dengan 453 menit antara mesin blister dengan kontrol elektronik dan kontrol manual. Waktu hilang pada kontrol elektronik lebih rendah dibandingkan dengan kontrol manual. Hal ini disebabkan oleh menurunnya error pada pengaturan ditengah proses produksi. Pada kontrol manual sering kali terjadi sejumlah error pada pengaturan mesin, sehingga harus dilakukan pengaturan ulang pada mesin secara manual yang membutuhkan waktu cukup lama. Pada kontrol elektronik akan dapat dilakukan penyesuaian pengaturan secara otomatis saat mesin sedang beroperasi (Hervian & Soekardi, 2016).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Winiatie et al. (2018) yang menjelaskan bahwa waktu hilang pada proses operasional mesin blister memberikan kontribusi paling tinggi dibandingkan dengan mesin lainnya. Hervian dan Soekardi (2016)

melakukan perubahan untuk memperbaiki metode kerja pada proses pendukung produksi untuk menurunkan jumlah waktu hilang sebesar 30,71% (Winatie et al., 2018).

e. Perbedaan Biaya Tenaga Kerja

Penggunaan waktu produksi pada kontrol manual mencapai 102,91% dimana hal ini menimbulkan resiko terhadap kondisi mesin karena tidak tersedianya cukup waktu untuk melakukan proses perawatan mesin secara reguler. Perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk melakukan perawatan mesin diluar jam kerja yang dihitung sebagai lembur. Berikut rincian biaya tenaga kerja termasuk didalamnya biaya lembur:

Tabel 5. Presentase Biaya Tenaga Kerja

Type Kontrol	Biaya Tenaga Kerja (A)	Waktu Produksi Per Tahun (B)	Jumlah Operator (C)	Biaya Tenaga Kerja Per Tahun (D) = (A)x(B)x(C)
	Rp/Jam	Jam	Personil	Rupiah
Manual Kontrol	22.780	5.965	2	279.465.040
Elektronik Kontrol	24.719	4.078	1	100.804.082
Presentase Perbedaan	-	-	-	63,92%

Biaya tenaga kerja merujuk pada Upah Minimum Regional Jakarta pada tahun 2019 yaitu Rp. 3.940.973,- dan pada 2020 yaitu Rp. 4.276.349,- (*Upah Minimum Provinsi DKI Jakarta 2015-2020 - Unit Pengelola Statistik, n.d.*). Faktor pembagi untuk biaya tenaga kerja per jam adalah 1/173 dikalikan dengan upah per bulan dan untuk upah lembur atau bekerja diluar jam normal maka upah per jam dikalikan 2 orang untuk setiap jamnya (Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi, 2004). Sehingga biaya tenaga kerja per jam pada tahun 2019 dimana mesin menggunakan kontrol manual adalah Rp. 22.780,- dan pada tahun 2020 dimana mesin menggunakan kontrol elektronik adalah Rp. 24.719,-.

Ada perbedaan biaya tenaga kerja sebesar 63,92% atau setara dengan Rp. 178.660.958 antara mesin blister dengan kontrol elektronik dan kontrol manual. Biaya tenaga kerja pada mesin blister dengan kontrol elektronik lebih rendah dibandingkan dengan kontrol manual. Meskipun biaya tenaga kerja mengalami kenaikan 2020 (penggunaan kontrol elektronik) dibandingkan dengan 2019 (penggunaan kontrol manual), namun total biaya tenaga kerja setelah menggunakan kontrol elektronik tetap lebih rendah dibandingkan dengan kontrol manual. Hal ini disebabkan oleh perbaikan jumlah tenaga kerja menjadi 1 operator pada kontrol elektronik dibandingkan dengan manual kontrol yang mempekerjakan 2 operator. Pada kontrol manual operator 1 akan melakukan pengaturan dan sinkronisasi pada secara keseluruhan mesin dan operator 2 melakukan pengaturan pada bagian mekanik mesin. Sedangkan pada kontrol elektronik operator hanya melakukan pengaturan berdasarkan data mekanik yang telah tersimpan pada modul elektronik mesin, sehingga tidak dilakukan pengaturan mekanik mesin secara manual.

f. Perbedaan Biaya Listrik

Selain itu jumlah jam operasional pada kontrol elektronik juga lebih pendek daripada kontrol manual. Sehingga memberikan dampak perbaikan pada biaya konsumsi listrik setelah menggunakan kontrol elektronik, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 6. Presentase Perbedaan Biaya Listrik

Type Kontrol	Daya Listrik Mesin (Kilo Watt) (A) Kw	Tarif Listrik per Jam (B) Rupiah	Rata-rata total waktu produksi (C) Jam	Jumlah <i>Batch</i> per Tahun (D) <i>Batch</i>	Biaya Listrik Per Tahun (E) = $A \times B \times C \times D$ Rupiah
Manual Kontrol	5	1.130 (2019)	28,8	207	33.683.040
Elektronik Kontrol		1.070 (2020)	19,6	207	21.706.020
Presentase Perbedaan	-	5,31%	31,94%	-	35,56%

Ada perbedaan antara tarif listrik per jam pada manual kontrol dan elektronik kontrol sebesar Rp 50,- (5,31%). Ada perbedaan antara jumlah rata-rata total waktu produksi pada manual kontrol 28,8 jam dan elektronik kontrol 19,6 jam, ada perbedaan 31,94%.

Harga jual listrik rata rata per kWh pada tahun 2020 sebesar Rp 1.071,36 mengalami penurunan menjadi lebih rendah dari tahun sebelumnya yaitu Rp 1.130,33 atau harga listrik mengalami penurunan 5,31% pada tahun 2020 (PT. PLN (Persero), 2021).

Ada perbedaan penggunaan listrik sebesar 35,56% atau setara dengan Rp. 11.977.020 antara mesin blister dengan kontrol elektronik dan kontrol manual. Biaya listrik pada mesin blister dengan kontrol elektronik lebih rendah dibandingkan dengan kontrol manual. Hal ini dikarenakan waktu operasional mesin blister yang mencakup waktu produksi dan waktu hilang pada kontrol elektronik lebih rendah dibandingkan dengan kontrol manual. Sehingga jumlah penggunaan listrik pada mesin dengan kontrol elektronik lebih sedikit.

Efisiensi merupakan hal yang sehubungan dengan optimalisasi sumber daya dalam suatu lini produksi yang terkait dengan 3 hal yaitu penggunaan waktu, pengeluaran biaya dan konsumsi energi atau listrik (Hasid et al., 2022; Julyanthry et al., 2020). Waktu yang digunakan untuk proses produksi untuk menghasilkan produk baik, jumlah biaya yang dikeluarkan dibandingkan dengan produk yang dihasilkan dan energi yang digunakan selama proses produksi. Sebagai contoh proses produksi tetap menghasilkan jumlah produk baik yang sama banyaknya dengan sumber energi dan jumlah pekerja yang lebih sedikit. Maka proses produksi dioperasikan secara lebih efisien dengan mengoptimalkan sumber energi dan jumlah tenaga kerja melalui sejumlah metode perbaikan (Stamatis, 2017).

g. Perbedaan Hasil Produksi per Jam

Tabel 7. Presentase Hasil Produksi per Jam

Type Kontrol	Jumlah waktu produksi	Jumlah Produksi	Hasil Produksi per
	Per Tahun (A)	per Tahun (B)	Jam (C) = (B)/(A)
	Jam	Blister	Blister/Jam
Manual Kontrol	5.965	20.573.280	3450
Elektronik Kontrol	4.078	20.602.410	5690
Peningkatan Hasil Produksi	-	-	64,92%

Ada peningkatan hasil produksi per jam sebanyak 64,92% pada elektronik kontrol dibandingkan dengan manual kontrol. Ada perbedaan kecepatan mesin sebesar 64,92% antara mesin blister dengan kontrol elektronik dan kontrol manual. Kecepatan mesin pada mesin blister dengan kontrol elektronik lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol manual. Hal ini karena pada kontrol elektronik dapat langsung menggunakan kecepatan optimal dari awal proses operasional sampai dengan akhir proses.

Produktifitas merupakan jumlah produk yang berhasil diproduksi (efektifitas) dibandingkan dengan sumber daya yang digunakan seperti biaya, tenaga kerja dan energi (efisiensi). Produktifitas dikatakan meningkat jika proses produksi dapat memproduksi lebih banyak dengan faktor-faktor produksi yang lebih sedikit seperti biaya yang lebih rendah, jumlah tenaga kerja yang lebih sedikit dan konsumsi energi yang lebih sedikit (Nakajima, 1988; Stamatis, 2017).

Kesimpulan

Terdapat perbedaan yang signifikan pada waktu produksi dengan menggunakan kontrol elektronik dibandingkan dengan kontrol manual, dimana waktu produksi dengan kontrol lebih cepat daripada kontrol manual. Terdapat perbedaan yang signifikan pada waktu hilang atau waktu tidak produktif dengan menggunakan kontrol elektronik dibandingkan dengan kontrol manual, dimana waktu hilang dengan kontrol elektronik lebih sedikit daripada kontrol manual. Terdapat perbedaan yang signifikan pada biaya listrik dengan menggunakan kontrol elektronik dibandingkan dengan kontrol manual, dimana biaya listrik dengan kontrol elektronik lebih rendah daripada kontrol manual. Terdapat perbedaan yang signifikan pada biaya tenaga kerja dengan menggunakan kontrol elektronik dibandingkan dengan kontrol manual, dimana biaya tenaga kerja dengan kontrol elektronik lebih rendah daripada kontrol manual. Jumlah tenaga kerja yang lebih sedikit untuk mengoperasikan mesin dengan kontrol elektronik yaitu 1 operator, sedangkan dengan kontrol manual membutuhkan 2 operator. Terdapat perbedaan yang pada kecepatan mesin dengan menggunakan kontrol elektronik dibandingkan dengan kontrol manual, dimana kecepatan mesin dengan kontrol elektronik lebih tinggi daripada kontrol manual. Proses produksi mesin blister dengan menggunakan kontrol elektronik lebih efisien dibandingkan dengan produksi mesin blister dengan menggunakan kontrol manual karena dapat menurunkan biaya produksi dengan menurunkan biaya tenaga kerja dan biaya listrik. Proses produksi mesin blister dengan menggunakan kontrol elektronik juga lebih efektif karena terdapat kenaikan kecepatan pada mesin dengan meningkatnya hasil produksi per jam pada mesin blister.

BIBLIOGRAFI

- Devarajan, Y. (2018). A Study of Robotic Process Automation Use Cases Today for Tomorrow's Business. *International Journal of Computer Techniques*, 5(6), 12–18.
- Febrianty, F., Revida, E., Simarmata, J., Suleman, A. R., Hasibuan, A., Purba, S., Butarbutar, M., & Saputra, S. (2020). *Manajemen Perubahan Perusahaan Di Era Transformasi Digital*. Yayasan Kita Menulis.
- Hasid, H. Z., Noor, A., & Kurniawan, E. (2022). *Ekonomi sumber daya alam dalam lensa pembangunan ekonomi*. Cipta Media Nusantara.
- Hervian, M. S., & Soekardi, C. (2016). *Improving Productivity Based on Evaluation Score of Overall Equipment Effectiveness (OEE) Using DMAIC Approach on Blistering Machine*. 5(7), 2013–2016. <https://doi.org/10.21275/v5i7.ART2016204>
- Julyanthry, J., Siagian, V., Asmeati, A., Hasibuan, A., Simanullang, R., Pandarangga, A. P., Purba, S., Purba, B., Ferinia, R., & Rahmadana, M. F. (2020). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi. (2004). *Kepmenakertrans - Waktu Kerja Lembur Dan Upah Kerja Lembur*. 53(9), 11.
- Minangsari, F., Robiani, B., & Mukhlis, M. (2019). The Efficiency of the Pharmaceutical Industry in Indonesia: A Stochastic Frontier Approach. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 17(2), 49–58.
- Nakajima, S. (1988). Introduction to TPM: total productive maintenance (Translation). *Productivity Press, Inc.*, 1988, 129.
- Ng, C., Enrique, M., & Korner, H. (2020). *applied sciences Overall Equipment Effectiveness : Systematic Literature Review and Overview of Different Approaches*. 1988.
- PT. PLN (Persero), S. P. (2021). *01001 - 210621*.
- Stamatis, D. H. (2017). *The OEE primer: understanding overall equipment effectiveness, reliability, and maintainability*. CRC Press.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D (Pertama)*. CV. ALFABETA.
- Upah Minimum Provinsi DKI Jakarta 2015-2020 - Unit Pengelola Statistik*. (n.d.).
- Vijayakumar, S. R., & S. Gajendran. (2014). Improvement of Overall Equipment Effectiveness In a Plastic Injection Moulding Industry. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, 2278–1684.
- Winatie, A., Maharani, B. P., & Rimawan, E. (2018). *Productivity Analysis to Increase Overall Equipment Effectiveness (OEE) by Implementing Total Productive Maintenance*. 3(12), 433–439.

Copyright holder:

Robitah Alami Abdelhamed, Delina Hasan (2024)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

