

## OPTIMALISASI PROSES KERJA MESIN CRIMPING DI CV. XYZ

Daffa Risaldi<sup>1\*</sup>, Iman Dirja<sup>2</sup> dan Reza Setiawan<sup>3</sup>

### ABSTRACT

*Increasing productivity is very important for companies to get success in their business processes. Where one example of increasing productivity is the production process in a company. CV. XYZ has 3 crimping machines and often experiences down time. Factors that affect the productivity of crimping machines are Availability, Performance Rate, and Quality Rate. This study aims to evaluate the optimization and maintenance repair of three crimping machines. The method used is to find the value of Overall Equipment Effectiveness, then analyze Down Time to find out the factors causing it. The results of this study obtained the value of Overall Equipment Effectiveness for 7 days of 62.51% and the focus of the cause of Down Time is machine and human factors. By conducting this research, this researcher hopes to provide a detailed reference for CV. XYZ to make improvements or future innovations related to production productivity.*

**Keywords:** *Crimping Machines dan Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

### PENDAHULUAN

Mesin industri memiliki definsi sebagai salah satu faktor produksi yang menentukan berjalanya kelancaran suatu prosuksi. Kelancaran suatu produksi menuntut dibutuhkan kondisi mesin dengan keadaan baik, Sehingga didapat suatu produk yang memuaskan sesuai apa yang direncanakan.

Peningkatan produktivitas sangatlah penting bagi suatu perusahaan untuk keberhasilan pada proses usahanya. Salah satu untuk meningkatkan produksi suatu perusahaan yaitu meningkatkan produktivitas produksi pada perusahaan itu sendiri, Sering dijumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang dilakukan tidak tepat pada masalah yang sebenarnya. Seperti pemeliharaan pada bagian yang tidak terjadi masalah atau mealakukan pemeliharaan setelah terjadinya masalah.

CV. XYZ, Menggunakan mesin crimping mesin ini dapat digunakan antara lain untuk membantu atau menjalankan aplikator agar dapat di frais terminal, Applicator adalah alat yang berhubungan dengan mesin crimping untuk mengefrais terminal terhadap kabel untuk

---

<sup>1, 2, 3</sup> Prodi Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

\*Corresponding author:

1710631150060@student.ac.id

menjadi satuan wiring harness, Proses produksi ini sangat penting, karena proses kerja mesin crimping menentukan kualitas suatu produk (wiring harness).

Kabel dalam Bahasa Inggris disebut *cable* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menghantarkan sinyal atau listrik dari satu tempat ke tempat lain. Kabel seiring dengan perkembangan waktu terdiri dari berbagai jenis dan ukuran yang membedakan satu dengan yang lain.

## 1. Proses Produksi *Wire Harness*

### a. *Cutting* (pemotongan)

*Cutting* adalah bagian yang tugasnya memotong kabel yang berupa *roll* (golongan) untuk dijadikan potongan-potongan kabel berdasarkan permintaan yang ada di W.O.S (*Work Order Sheet*). Pengertian dari *work order sheet* ialah sebagai alat bantu untuk mempermudah pengerjaan pemotongan, biasa juga sebagai alat petunjuk yang praktis. Hal yang harus dilakukan saat pemotongan kabel : Pemotongan kabel harus sesuai dengan *work order sheet*, pemotongan kabel >2000 mm harus diberi toleransi 5 mm, ukuran >2000 mm harus diberi toleransi 10 mm, dilakukan pengecekan berulang-ulang untuk menghindari kesalahan dalam pemotongan.

### b. *Stripping* (Proses buka kulit kabel)

*Stripping* adalah pengupasan kedua ujung kabel sesuai standar yang telah ditentukan untuk pemasangan terminal. Proses *stripping* dilakukan dengan meletakkan kabel pada alat pengupas, dengan ujung kabel pada pisau yang telah disetting menurut ukurannya. Tekan pengungkit pada *wire stripper* (alat pengupas). Periksa hasil ukuran bukaan kulit kabel, pastikan tembaga tidak ada cacat.

### c. *Crimping*

*Crimping* adalah suatu bagian yang tugasnya menyatukan kabel dengan terminal dengan memakai alat bantu mesin press atau hand press. Terminal adalah suatu komponen dalam wiring harness yang terbuat dari logam yang bersifat konduktif dan dipasang diujung kabel. Komponen ini berfungsi sebagai penghubung kabel yang dapat dilepas dan dipasang kembali dengan cepat dan baik. Uji tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan tarik/cengkaman pada terminal dan kabel setelah dilakukan proses *crimping*. Hal-hal dalam

proses *crimping* : Kabel jangan sampai salah warna, ukuran dan cacat/lecet, kondisi terminal dan tembaga harus baik jangan sampai ada yang putus atau rusak, perhatikan kondisi mesin yang akan dioperasikan.

#### d. *Housing*

*Housing* adalah proses memasukan *wire* kedalam konektor. Pada proses *housing* harus diperhatikan adalah urutan *insert wire*, yaitu lubang konektor dari kiri kekanan dimulai dari lubang bawah. Ini bertujuan untuk tidak terjadi *miss insert* (wire salah masuk posisi lubang).

#### e. *Assembling*

*Assembling* adalah proses merakit *wiring harness* dengan cara menutup/mentapping *wire-wire* yang sudah selesai pada proses *housing* dengan menggunakan *tape*/lakban hitam. Ada beberapa jenis *taping*, diantaranya :

- *Spot taping* : Tapingan ditempat dengan 3 kali lilitan.
- *Rought taping* : Tapingan miring dan jarang ( terdapat jarak ).
- *Half lap taping* : Tapingan lurus
- *Clipping* : *Clipping* adalah proses pemasangan dan pemotongan klip pada hasil assembling alat bantu potong yaitu gun clip.

## 2. *Mesin Crimping*

Mesin *Crimping* adalah metode penyambungan yang cepat dan andal yang mudah diterapkan dilapangan karena tidak seperti penyolderan, Metode ini tidak memerlukan waktu untuk menunggu besi solder memanass, dan tidak menimbulkan resiko terbakar bagi operator saat bekerja diruang terbatas.



Gambar 1. Mesin Crimping

### 3. Prinsip kerja Mesin *Crimping*

Prinsip kerja proses *crimping* adalah untuk menyatukan kabel dengan terminal yang di press oleh *applicator* agar menjadi satuan *wiring harness* dan siap dilanjutkan ke proses berikutnya.

### 4. Bagian-Bagian Mesin *Crimping*

#### a. Mesin Listrik (motor listrik)

Mesin listrik adalah komponen yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik Sebagian besar beroperasi melalui interaksi medan magnet motor dan arus listrik didalam lilitan kawat untuk menghasilkan gaya dalam bentuk torsi yang diterapkan pada poros motor.



Gambar 2. Motor Listrik Mesin Crimping

#### b. *V-Belt* (Sabuk V)

*V-belt* dan *pulley* adalah adalah salahsatu komponen penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaan sabuk-V dililitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V. Bagian sabuk yang melilit pada puli akan

mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar, Sabuk-V banyak digunakan karena sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Sabuk-V juga menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relative rendah jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai.



Gambar 3. Vbelt

**c. Pedal Switch**

Pedal *switch* adalah alat saklar injak yang memiliki fungsi untuk mengatur kapan mematikan dan menghidupkan alat secara otomatis dengan bantuan kaki.



Gambar 4. Pedal Switch

**d. Teminal ( Sambungan Kabel)**

Terminal adalah sambungan kabel strip terminal menghubungkan banyak blok serupa dalam satu perangkat. Fungsi utama terminal adalah untuk menghubungkan dan mengisolasi. Blok terminal biasanya terbuat dari bahan keras, seperti plastik atau keramik, yang secara elektrik mengisolasi blok yang berdekatan atau menghubungkan komponen.



Gambar 5. Terminal (Samnungan Kabel)

**e. Tuas Terminal**

Tuas terminal atau saklar *toggle* adalah saklar yang mudah digunakan. Tuas terminal banyak digunakan pada alat elektronika. Saklar *toggle* ini sangat bermanfaat pada perakitan alat, karena membuat tampilan alat menjadi enak dipandang. Tuas terminal dioperasikan dengan menaikan atau menurunkan tuas *toggle*. Fungsi oprasional *toggle* pada umumnya memiliki fungsi ON-OFF, untuk menyalakan atau mematikan suatu alat listrik.



Gambar 6. Tuas Terminal

**f. Kipas Pendingin (Cooling Fan)**

Fungsi *Cooling Fan* memiliki fungsi sebuah sistem yang akan membantu proses pendinginan mesin. Karena disaat mesin berjalan maka akan menghasilkan kalor yang semakin lama semakin besar. Jika tidak didinginkan maka resikonya akan terjadi *overheat*. Salah satu komponen yang cukup penting adalah komponen kipas pendingin.

Fungsi *cooling fan* antara lain sebagai berikut :

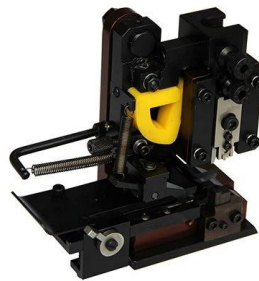
1. Sebagai pengalir udara untuk mendinginkan mesin *crimping*
2. Sebagai pendingin mesin *crimping*



Gambar 7. Kipas Pendingin

**g. Applicator**

*Applicator* adalah bagian untuk menyatukan (*frais*) kabel dengan terminal.



Gambar 8. Applicator

**h. Lampu ( penerangan pada saat proses produksi)**

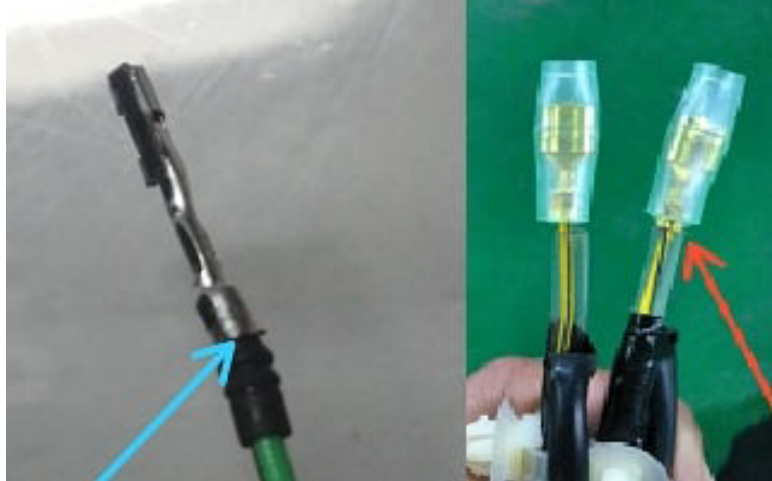
Lampu ini berfungsi untuk menerangi pada saat proses *crimping*.



Gambar 9. Lampu Penerangan

### i. Barang NG Hasil Mesin Crimping

Adapun barang Ng yang dihasilkan pada saat proses mesin crimping disaat penyambungan kabel dengan applicator.



Gambar 10. Hasil Barang NG

## 5. OEE (Overall Equipment Effectivtnes)

Overall Equipment Effectivtnes adalah satandar untuk mengukur produktivitas manufaktur sederhana dalam mengindetifikasi persentase waktu produksi yang benar benar produktif. OEE ini sendiri merupakan perkalian total dari semua persentasi variabel ketersediaan mesin, kinerja mesin dan kualitas prosuk yang dihasilkan.

$$OEE = Availability (A) \times Performance Rate (E) \times Quality Rate (R)$$

### a. Availability (Ketersediaan Mesin)

*Availability* adalah perbandingan *working hours* dibagi dengan jumlah total *working hours*. Hal yang mempengaruhi avaliability adalah total waktu operasi produksi mesin



maksimal/total *working hours*, waktu operasi produksi aktual/*working hours*, dan juga waktu mesin mati/*down time*.

$$A = \frac{\text{Working Hours (T)}}{\text{Total Working Hours (P)}} \times 100\%$$

#### b. Performance Rate

*Performance Rate* adalah perbandingan *output quantity* dibagi dengan jumlah *working hours*. *Output quantity* merupakan jumlah *cycle time* produk di kali banyak produk aktual yang dihasilkan produksi.

$$E = \frac{\text{Output Quantity (N)}}{\text{Working Hours (T)}} \times 100\%$$

#### c. Quality Rate

*Quality rate* adalah perbandingan jumlah produk OK dengan total produk aktual yang diproduksi. Variabel yang digunakan adalah data produk defect/NG dan data produk OK.

$$R = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Produk Aktual}} \times 100\%$$

#### d. Down Time

*Down time* adalah total semua waktu dimana proses produksi harus sebesar 55.24% dan fokus permasalahan pada *performance ratio* rata – rata sebesar 62.11%.

## METODE

Penelitian akan dilaksanakan dalam rentang waktu 7 hari dengan objek penelitian mesin crimping berjumlah 3 buah pada CV. XYZ. Untuk mencari fokus utama perbaikan pemeliharaan mesin.

1. Pengambilan data jam oprasional pada 3 buah mesin *crimping*.
2. Pengambilan data down time pada 3 buah mesin *crimping*.
3. Pengambilan data cycle time pada 3 buah mesin *crimping*.
4. Pengambilan data defective quantity pada 3 buah mesin *crimping*.
5. Data oprasional yang menjadi nilai awal perhitungan yaitu.

- a) *Output Quantity* (N)
- b) *Availability* (A)
- c) *Quality Performance Efficiency* (R)
- d) *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengambilan data jam operational, *down time*, *cycle time*, *defective quantity*.

Data jam operational tiga buah mesin *crimping* dilihat pada table 1.

Tabel 1. Data Jam Oprasional Mesin Crimping

<b>Nama Mesin</b>	<b>Jam Kerja Mesin/<i>Working Hours</i> (hrs)</b>
<b>Mesin <i>Crimping</i> -01</b>	120
<b>Mesin <i>Crimping</i> -02</b>	135
<b>Mesin <i>Crimping</i> -03</b>	115

Data *down time* tiga buah mesin *Crimping* dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Data *Down Time* Mesin *Crimping*

<b>Nama Mesin</b>	<b><i>Down Time</i> (hrs)</b>
<b>Mesin <i>Crimping</i> -01</b>	48
<b>Mesin <i>Crimping</i> -02</b>	33
<b>Mesin <i>Crimping</i> -03</b>	53

Data *cycle time* tiga buah mesin *crimping* dapat dilihat pada table 3.

Table 3. Data *Cycle Time* Mesin *Crimping*

<b>Nama Mesin</b>	<b><i>Cycle Time</i> (sec)</b>
<b>Mesin <i>Crimping</i>-01</b>	5,5
<b>Mesin <i>Crimping</i>-02</b>	6,0
<b>Mesin <i>Crimping</i> -03</b>	4,5

Data *Defective Quantity* tiga buah mesin *crimping* dapat dilihat di tabel 4.

Tabel 4. Data *Defective Quantity* Mesin *Crimping*

Nama Mesin	Produk OK (pcs)	Produk Defect (pcs)
Mesin <i>Crimping</i> -01	66043	267
Mesin <i>Crimping</i> -02	70654	745
Mesin <i>Crimping</i> -03	68325	583

B. Menentukan *Output Quantity* ( $N$ )

Menentukan *Output Quantity* mesin *crimping*, yaitu:

1. *Crimping*- 01

$$N = \frac{\text{Cycle Time} \times \text{Total Jumlah Produksi}}{3600}$$

$$N = \frac{5,5 \text{ sec} \times 66043 \text{ pcs}}{3600}$$

$$N = 100 \text{ hrs}$$

2. *Crimping*- 02

$$N = \frac{\text{Cycle Time} \times \text{Total Jumlah Produksi}}{3600}$$

$$N = \frac{6,0 \text{ sec} \times 70654 \text{ pcs}}{3600}$$

$$N = 117 \text{ hrs}$$

3. *Crimping*- 03

$$N = \frac{\text{Cycle Time} \times \text{Total jumlah Produksi}}{3600}$$

$$N = \frac{4,5 \text{ sec} \times 68325 \text{ pcs}}{3600}$$

$$N = 85 \text{ hrs}$$

C. Menentukan *Availability* (A)1. *Crimping* -01

$$A = \frac{\text{Working Hours (T)}}{\text{Total Working Hours (P)}}$$

$$A = \frac{120 \text{ hrs}}{168 \text{ hrs}} = 71,42\%$$

2. *Crimping* - 02

$$A = \frac{\text{Working Hours (T)}}{\text{Total Working Hours (P)}}$$

$$A = \frac{135 \text{ hrs}}{168 \text{ hrs}} = 80,35\%$$

3. *Crimping* - 03

$$A = \frac{\text{Working Hours (T)}}{\text{Total Working Hours (P)}}$$

$$A = \frac{115 \text{ hrs}}{168 \text{ hrs}} = 68,45\%$$

D. Menentukan *Production Efficiency* (E)1. *Crimping* - 01

$$E = \frac{\text{Output Quantity (N)}}{\text{Working Hours (T)}}$$

$$E = \frac{100 \text{ hrs}}{120 \text{ hrs}} = 83\%$$

2. *Crimping* - 02

$$E = \frac{\text{Output Quantity (N)}}{\text{Working Hours (T)}}$$

$$E = \frac{117 \text{ hrs}}{135 \text{ hrs}} = 86\%$$

3. *Crimping* - 03

$$E = \frac{\text{Output Quantity (N)}}{\text{Working Hours (T)}}$$

$$E = \frac{85\text{hrs}}{115\text{hrs}} = 73,91\%$$

E. Menentukan Quality Performance Efficiency (R)

1. Crimping- 01

$$R = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Produk Aktual}}$$

$$R = \frac{66.043\text{pcs}}{66.310\text{ pcs}} = 99.59\%$$

2. Crimping- 02

$$R = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Produk Aktual}}$$

$$R = \frac{70.654\text{ pcs}}{71.408\text{pcs}} = 98.94\%$$

3. Crimping- 03

$$R = \frac{\text{Produk OK}}{\text{Total Produk Aktual}}$$

$$R = \frac{68.325\text{ pcs}}{68.908\text{pcs}} = 99.15\%$$

F. Menentukan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

1. Crimping - 01

$$OEE = \text{Availability(A)} \times \text{Production Efficiency(E)} \\ \times \text{Quality Performance Efficiency(R)}$$

$$OEE = 71,42\% \times 83\% \times 99,59\%$$

$$OEE = 69,02\%$$

$$OEE = 69,02\%$$

2. *Crimping*– 02

$$OEE = Availability(A) \times Production\ Efficiency(E) \\ \times Quality\ Performance\ Efficiency(R)$$

$$OEE = 80,35\% \times 86\% \times 98,94\%$$

$$OEE = 68,36\%$$

3. *Crimping* – 03

$$OEE = Availability(A) \times Production\ Efficiency(E) \\ \times Quality\ Performance\ Efficiency(R)$$

$$OEE = 68,45\% \times 73,91\% \times 99,15\%$$

$$OEE = 50,16\%$$

Total *Crimping*

$$OEE = \frac{OEE\ Crimping\ -\ 01 + OEE\ Crimping\ -\ 02 + OEE\ Crimping\ -\ 03}{3}$$

$$OEE = \frac{69,02\% + 68,36\% + 50,16\%}{3}$$

$$OEE = 62,51\%$$

## KESIMPULAN

Dari perhitungan yang didapat tingkat efektivitas tiga buah mesin crimping yaitu sebesar 62,51% artinya nilai tersebut belum melampaui besar nilai standar OEE karena masih dibawah 85%. Untuk meningkatkan nilai OEE harus mengetahui apa yang menyebabkan tingginya nilai downtime. Ada beberapa yang dibutuhkan untuk melakukan improvement ataupun perbaikan yaitu:

1. Planning ataupun perancangan pengoprasian mesin harus sesuai dengan hasil evaluasi agar tidak terjadi penurunan nilai OEE untuk kedepannya.
2. Evaluasi SOP dalam mengerjakan proses crimping agar hasil nilai cycletime dapat sesuai dengan kebijakan perusahaan.
3. Adanya penyortiran material sebelum dilakukan proses crimping agar tidak ada material reject yang masuk saat proses produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- D. H. Triwardani, A. Rahman, C. Farela, and M. Tantrika, "Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Memimalisir Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters DD07 (Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur) Analysis Of Overall Equipment Effectiveness To Reduce Six Big Losses On Pro," vol. 07, pp. 379–391.
- E. Nursubiyantoro, P. Puryani, and M. I. Rozaq, "Implementasi Total Productive Maintenance (Tpm) Dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee)," *Opsi*, vol. 9, no. 01, p. 24, 2016, doi: 10.31315/opsi.v9i01.2169.
- D. Rafiqi, "Pengertian Crimping dan Kabel UTP," *Pengertian Crimping dan Kabel UTP*, 2017. <https://rafibanget.blogspot.com/2017/09/pengertian-crimping-dan-kabel-utp.html>.
- I. Nursanti and Y. Susanto, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Packing untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, pp. 96–102, 2014.
- H. Mad-Lazim, T. Ramayah, and N. Ahmad, "Total productive maintenance and performance: A Malaysian SME experience," *Int. Rev. Bus. Res. Pap.*, vol. 4, no. 4, pp. 237–250, 2008.
- J. Petitgirard, P. Baucour, D. Chamagne, E. Fouillien, and J. C. Delmare, "A fast compact model to simulate the heat exchanges in a bundle of electric wires," *Therm. Sci. Eng. Prog.*, vol. 20, 2020, doi: 10.1016/j.tsep.2020.100674.