

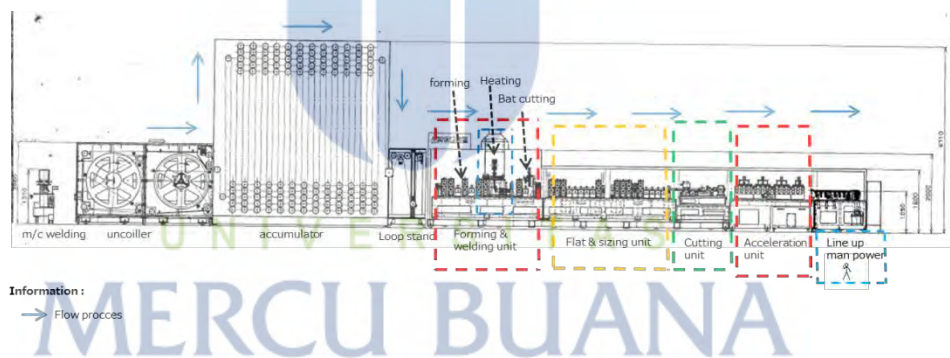
BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Mesin *Tube Welding*

Mesin *Tube Welding* adalah suatu mesin produksi pembuat *tube* (salah satu part dari produk Radiator) dengan material alumunium dengan melalui serangkaian proses *welding* hingga berbentuk *tube*. *Tube* pada Radiator berfungsi untuk tempat mengalirnya air dari *upper tank* ke *lower tank*. Data yang diambil langsung dari mesin ini yaitu data kapasitas produksi dan data produk cacat.



Gambar 4.1 Tube Welding Machine
(Sumber : PT. Denso Indonesia, 2020)

4.1.2 Proses dan Spesifikasi Mesin *Tube Welding*

Berikut adalah fungsi dari proses pembuatan *tube* dari mesin *tube welding* :

- Mesin *Welding* : Menyambung material di area *uncoiller* ketika material di *uncoiller* habis.
- *Uncoiller* ST: Tempat dudukan material dan tempat untuk memutar material.
- *Accumulator* ST : *Balancing* dandori material, ketika dandori mesin tidak berhenti.

- *Loop stand ST* : *Balancing* kecepatan putaran antara *accumulator* dan *Forming ST*.
- *Forming & Welding ST* : area dimana material dibentuk menjadi bulat, dirapatkan, & *welding*.
- *Flat Unit* : Proses untuk membuat *tube* dari berbentuk bulat menjadi oval
- *Sizing* : Proses untuk menyesuaikan ketebalan *tube*.
- *Cutting ST* : Proses pemotongan *tube*.
- *Acceleration ST* : Mempercepat laju *tube*, setelah proses *cutting* menuju *line up*.
- *Line up ST* : *Finishing* proses dari pembuatan *tube*, dimana di proses ini *tube* dikumpulkan untuk proses *packing*.

Tabel 4.1 Spesifikasi Mesin *Tube Welding*

No	Item	Name Plate Data
1	<i>No Machine</i>	ME-7252-16-003
2	<i>Maker</i>	<i>DNJP, Kariya, Aichi, Japan</i>
3	<i>Years of Making</i>	11 March 2005
4	<i>Install in DNIA</i>	01 March 2016
5	<i>Power Supply</i>	<i>Transformer (AN) 380/220V, 60 kVA, 50/60Hz</i>
6	<i>PLC Type</i>	<i>Yaskawa (MP-920)</i>
7	<i>Servo Motor</i>	<i>Yaskawa (SGMGH-1EACA6S)</i>
8	<i>Encoder</i>	<i>Yaskawa (UTSIH-B17CK)</i>
9	<i>Servopack / Amplifier</i>	<i>Yaskawa (SGDM-50ADA)</i>
10	<i>Induction Motor</i>	<i>Tsubaki emerson (TA-010SRCE)</i>
11	<i>Cooling system</i>	<i>Cooling water & water chiller capacity 1000L</i>
12	<i>Oil Cooler</i>	<i>Kamul (AD-KT 200A)</i>

4.1.3 Data *Running Time* Mesin *Tube Welding*

Data *Running Time* adalah data waktu keseluruhan yang digunakan dalam proses produksi *manufacture*. Mesin *tube welding* berproduksi selama 5 hari dalam seminggu. Dan rata-rata perbulan sebanyak 20 hari kerja. Terdapat 2 *shift* dalam sehari kerja, dengan 1 *shift* yaitu 9 jam (8 jam kerja, 1 jam istirahat) durasi dimulai dari pukul 07.30 ~ 16.30 dan pukul 21.00 ~ 06.00.

Menghitung *running time* yaitu jumlah hari kerja dalam sebulan dikali jumlah *shift* dikali dengan jam kerja per *shift* dalam satuan menit.

$$\text{Running Time} = \text{Jumlah hari kerja} \times \text{Jumlah shift} \times \text{Jam Kerja}$$

Berikut adalah data *running time* mesin *tube welding* :

Tabel 4.2 Data *Running Time* Mesin *Tube Welding*

No	Bulan	Jumlah hari	Jumlah Shift	Jumlah Jam Kerja shift (menit)	<i>Running Time</i> (menit)
1	Januari	22	2	480	21120
2	Februari	20	2	480	19200
3	Maret	21	2	480	20160
4	April	21	2	480	20160
5	Mei	21	2	480	20160
6	Juni	12	2	480	11520
7	Juli	22	2	480	21120
8	Agustus	19	2	480	18240
9	September	22	2	480	21120
10	Oktober	21	2	480	20160
11	Nopember	21	2	480	20160
12	Desember	21	2	480	20160

4.1.4 Data *Planned Downtime* Mesin *Tube Welding*

Planned downtime adalah waktu yang dijadwalkan untuk proses produksi berhenti selama jam kerja. Adapun *planned downtime* yang terdapat pada mesin *Tube Welding* yaitu :

1. *Cleaning* mesin dan area produksi
2. *Dandory* model
3. *Quality check*
4. Ganti material

Cara mengitung *planned downtime* yaitu dengan cara menjumlahkan keseluruhan dari *planned downtime* yang terjadi dikali dengan jumlah hari dan *shift*. Berikut adalah *planned downtime* pada mesin *Tube Welding*.

Tabel 4.3 Data *Planned Downtime* Mesin *Tube Welding*

No	Bulan	Jumlah hari	Jumlah Shift	<i>Cleaning</i> (menit)	Ganti Material (menit)	<i>Dandory</i> (menit)	<i>Quality Check</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)
1	Januari	22	2	30	40	10	5	3740
2	Februari	20	2	30	40	10	5	3400
3	Maret	21	2	30	40	10	5	3570
4	April	21	2	30	40	10	5	3570
5	Mei	21	2	30	40	10	5	3570
6	Juni	12	2	30	40	10	5	2040
7	Juli	22	2	30	40	10	5	3740
8	Agustus	19	2	30	40	10	5	3230
9	September	22	2	30	40	10	5	3740
10	Oktober	21	2	30	40	10	5	3570
11	Nopember	21	2	30	40	10	5	3570
12	Desember	21	2	30	40	10	5	3570

Planned downtime ini didapatkan dari data keseharian operator produksi untuk menunjang kelancaran proses produksi kemudian dikalikan dengan jumlah *shift* dan hari kerja perbulan.

4.1.5 *Loading Time* Mesin *Tube Welding*

Loading time adalah waktu bersih dalam menjalankan proses produksi. *Loading time* didapatkan dari *running time* dikurangi oleh *planned downtime* selama satu *shift* kerja.

$$\text{Loading time} = \text{Running Time} - \text{Planned Downtime}$$

Jam kerja PT Denso Indonesia dimulai pukul 07.30 ~ 16.30 dikurangi dengan waktu istirahat 1 jam jadi total yaitu 8 jam. Pada pagi hari operator produksi melakukan *cleaning* mesin 20 menit dan disore hari melakukan *cleaning* area produksi 10 menit. Pada proses produksi berlangsung operator melakukan pergantian material 5 menit sebanyak 8 kali dalam sehari sehingga total 40 menit, *dandory* model 10 menit, dan melakukan *quality check* 5 menit.

4.1.6 *Data Downtime* Mesin *Tube Welding*

Downtime adalah waktu berhenti secara tiba-tiba dalam proses produksi yang mengganggu kelancaran produksi. *Downtime* tersebut seperti *breakdown* mesin, *chokotei* dll. *Downtime* dapat mengurangi produktivitas dari mesin produksi dan dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi perusahaan karena pada saat *downtime* terjadi, mesin produksi berhenti dan tidak mengeluarkan produk. Berikut data *downtime* produksi mesin *Tube Welding* periode Januari ~ Desember 2019 :

Tabel 4.4 Data *Downtime* Mesin *Tube Welding*

No	Bulan	Jumlah hari	Jumlah Shift	<i>Running Time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Downtime</i> (%)
1	Januari	22	2	21120	745	3,53 %
2	Februari	20	2	19200	524	2,73 %
3	Maret	21	2	20160	671	3,33 %
4	April	21	2	20160	590	2,93 %
5	Mei	21	2	20160	620	3,08 %
6	Juni	12	2	11520	389	3,38 %
7	Juli	22	2	21120	564	2,67 %
8	Agustus	19	2	18240	335	1,84 %
9	September	22	2	21120	576	2,73 %
10	Oktober	21	2	20160	589	2,92 %
11	Nopember	21	2	20160	605	3,00 %
12	Desember	21	2	20160	567	2,81 %

4.1.7 *Operation Time* Mesin *Tube Welding*

Operation time adalah waktu keseluruhan produksi tanpa menghitung total waktu *downtime*. Sehingga untuk menghitung *operation time* yaitu waktu *loading time* dikurangi oleh waktu *downtime* dalam satu *shift* kerja.

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Downtime}$$

4.1.8 Data Kapasitas Produksi Mesin *Tube Welding*

Data Kapasitas Produksi yaitu data yang menunjukkan jumlah produk OK yang berhasil lolos dalam pengujian *quality* dan siap untuk di distribusikan ke proses selanjutnya. Berikut data Kapasitas Produksi Mesin *Tube Welding* periode Januari ~ Desember 2019 :

Tabel 4.5 Data Kapasitas Produksi Mesin *Tube Welding*

No	Bulan	Jumlah hari	Jumlah Shift	Qty (x100.000)
1	Januari	22	2	324
2	Februari	20	2	317
3	Maret	21	2	237
4	April	21	2	301
5	Mei	21	2	298
6	Juni	12	2	169
7	Juli	22	2	330
8	Agustus	19	2	260
9	September	22	2	220
10	Oktober	21	2	267
11	Nopember	21	2	271
12	Desember	21	2	260

4.1.9 Data Produk Cacat Mesin *Tube Welding*

Data Produk Cacat yaitu data produk yang tidak berhasil melewati uji *quality* yang dibuang melalui proses *reject* dari mesin *Tube Welding*. Berikut adalah data produk cacat mesin *Tube Welding* periode Januari ~ Desember 2019 :

Tabel 4.6 Data Produk Cacat Mesin *Tube Welding*

No	Bulan	Jumlah hari	Jumlah Shift	Jumlah Produksi (x100.000)	Qty Produk Cacat (x100.000)	Produk Cacat (%)
1	Januari	22	2	336	12	3,57 %
2	Februari	20	2	319	2	0,63 %
3	Maret	21	2	241	4	1,66 %
4	April	21	2	316	15	4,75 %
5	Mei	21	2	309	11	3,56 %
6	Juni	12	2	172	3	1,74 %
7	Juli	22	2	333	3	0,90 %
8	Agustus	19	2	266	6	2,26 %
9	September	22	2	223	3	1,35 %
10	Oktober	21	2	271	4	1,48 %
11	Nopember	21	2	274	3	1,09 %
12	Desember	21	2	267	7	2,62 %

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 *Availability Rate*

Berdasarkan rumus untuk menghitung nilai *availability* maka sebelumnya diperlukan data-data penunjang seperti nilai *loading time* dan *operation time*. Berikut adalah perhitungan *loading time* pada bulan januari, berdasarkan rumus berikut :

$$\text{Loading time} = \text{Running Time} - \text{Planned Downtime}$$

$$\text{Loading time} = 21120 \text{ menit} - 3740 \text{ menit}$$

$$\text{Loading time} = 17380 \text{ menit}$$

Untuk perhitungan bulan february ~ Desember disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.7 Perhitungan *Loading Time*

No	Bulan	Jumlah hari	<i>Running Time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)
1	Januari	22	21120	3740	17380
2	Februari	20	19200	3400	15800
3	Maret	21	20160	3570	16590
4	April	21	20160	3570	16590
5	Mei	21	20160	3570	16590
6	Juni	12	11520	2040	9480
7	Juli	22	21120	3740	17380
8	Agustus	19	18240	3230	15010
9	September	22	21120	3740	17380
10	Oktober	21	20160	3570	16590
11	Nopember	21	20160	3570	16590
12	Desember	21	20160	3570	16590

Setelah mendapatkan nilai *loading time*, maka berikutnya yaitu menghitung nilai *operation time*. *Operation time* adalah waktu produksi dikurangi dengan adanya *downtime* yang terjadi. Berikut adalah perhitungan *operation time* pada bulan Januari, berdasarkan rumus berikut :

$$\text{Operation Time} = \text{Loading Time} - \text{Downtime}$$

$$\text{Operation Time} = 17380 \text{ menit} - 745 \text{ menit}$$

$$\text{Operation Time} = 16635 \text{ menit}$$

Untuk perhitungan bulan February ~ Desember akan disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.8 Perhitungan *Operation Time*

No	Bulan	Jumlah hari	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation Time</i> (menit)
1	Januari	22	17380	745	16635
2	Februari	20	15800	524	15276
3	Maret	21	16590	671	15919
4	April	21	16590	590	16000
5	Mei	21	16590	620	15970
6	Juni	12	9480	389	9091
7	Juli	22	17380	564	16816
8	Agustus	19	15010	335	14675
9	September	22	17380	576	16804
10	Oktober	21	16590	589	16001
11	Nopember	21	16590	605	15985
12	Desember	21	16590	567	16023

Setelah didapatkan nilai *loading time* dan *operation time*, maka selanjutnya mulai untuk menghitung nilai *availability rate* dengan menggunakan rumus berikut :

$$Availability = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \times 100\ %$$

Berikut adalah perhitungan *availability rate* pada bulan januari :

$$Availability = \frac{16635\ \text{menit}}{17380\ \text{menit}} \times 100\ %$$

$$Availability = 95,71\ %$$

Untuk perhitungan nilai *availability rate* pada bulan Februari ~ Desember akan disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.9 Perhitungan *Availability Rate*

No	Bulan	Jumlah hari	<i>Operation Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Availability Rate</i>
1	Januari	22	16635	17380	95,71 %
2	Februari	20	15276	15800	96,68 %
3	Maret	21	15919	16590	95,96 %
4	April	21	16000	16590	96,44 %
5	Mei	21	15970	16590	96,26 %
6	Juni	12	9091	9480	95,90 %
7	Juli	22	16816	17380	96,75 %
8	Agustus	19	14675	15010	97,77 %
9	September	22	16804	17380	96,69 %
10	Oktober	21	16001	16590	96,45 %
11	Nopember	21	15985	16590	96,35 %
12	Desember	21	16023	16590	96,58 %

4.2.2 *Performance Rate*

Berdasarkan rumus untuk menghitung nilai *performance rate* maka sebelumnya, diperlukan data-data penunjang seperti kapasitas produksi, *cycle time* per satu produk dalam satuan menit dan *operation time*. Data kapasitas produksi sudah didapat pada Tabel 4.5 Data Kapasitas Produksi, data *cycle time* perproduk didapatkan dari :

Cycle time = 3 sec / 100 produk

Cycle time 1 produk = $\frac{3}{100}$ sec

Cycle time 1 produk = 0,03 sec

Cycle time 1 produk = 0,0005 menit

Selanjutnya untuk data *operation time* didapatkan dari Tabel 4.8 Perhitungan *Operation Time*. Setelah data terkumpul maka akan dilakukan

perhitungan *performance rate* untuk bulan januari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Cycle time} \times \text{Processed amount}}{\text{Operation Time}} \times 100 \%$$

$$\text{Performance Rate} = \frac{0,0005 \times 32400000}{16635} \times 100 \%$$

$$\text{Performance Rate} = \frac{16200}{16635} \times 100 \%$$

$$\text{Performance Rate} = 97,39 \%$$

Untuk perhitungan nilai *performance rate* pada bulan Februari ~ Desember akan disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.10 Perhitungan *Performance Rate*

No	Bulan	Jumlah hari	Kapasitas Produksi (x100.000)	Operation Time (menit)	Performance Rate
1	Januari	22	324	16635	97,39 %
2	Februari	20	317	15276	103,76 %
3	Maret	21	237	15919	74,44 %
4	April	21	301	16000	94,06 %
5	Mei	21	298	15970	93,30 %
6	Juni	12	169	9091	92,95 %
7	Juli	22	330	16816	98,12 %
8	Agustus	19	260	14675	88,59 %
9	September	22	220	16804	65,46 %
10	Oktober	21	267	16001	83,43 %
11	Nopember	21	271	15985	84,77 %
12	Desember	21	260	16023	81,13 %

4.2.3 Quality Rate

Data yang digunakan untuk menghitung nilai *quality rate* yaitu data total jumlah produksi perbulan dan data produk cacat. Data total jumlah produksi

perbulan dan data produk cacat sudah didapat pada Tabel 4.6 Data Produk Cacat Mesin *Tube Welding*. Rumus yang digunakan untuk mencari nilai *quality rate* yaitu :

$$Quality\ Rate = \frac{Processed\ amount - Defect\ amount}{Processed\ amount} \times 100\ %$$

Berikut adalah perhitungan untuk *quality rate* untuk bulan Januari 2019 :

$$Quality\ Rate = \frac{33600000 - 1200000}{33600000} \times 100\ %$$

$$Quality\ Rate = \frac{32400000}{33600000} \times 100\ %$$

$$Quality\ Rate = 96,43\ %$$

Untuk perhitungan nilai *quality rate* pada bulan Februari ~ Desember akan disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.11 Perhitungan *Quality Rate*

No	Bulan	Total Produksi (x100.000)	Produk cacat (x100.000)	Kapasitas Produksi (x100.000)	<i>Quality Rate</i>
1	Januari	336	12	324	96,43 %
2	Februari	319	2	317	99,37 %
3	Maret	241	4	237	98,34 %
4	April	316	15	301	95,25 %
5	Mei	309	11	298	96,44 %
6	Juni	172	3	169	98,26 %
7	Juli	333	3	330	99,10 %
8	Agustus	266	6	260	97,74 %
9	September	223	3	220	98,65 %
10	Oktober	271	4	267	98,52 %
11	Nopember	274	3	271	98,91 %
12	Desember	267	7	260	97,38 %

4.2.4 Overall Equipment Effectiveness

Setelah menghitung data nilai *availability rate* pada Tabel 4.9 Perhitungan *Availability Rate*, *performance rate* pada Tabel 4.10 Perhitungan *Performance Rate*, dan *quality rate* pada Tabel 4.11 Perhitungan *Quality Rate*. Maka selanjutnya menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

Berikut adalah perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* untuk bulan Januari 2019 :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

$$OEE = 95,71 \% \times 97,39 \% \times 96,43 \%$$

$$OEE = 89,88 \%$$

Untuk perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada bulan Februari ~ Desember akan disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.12 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

No	Bulan	<i>Availability Rate</i>	<i>Performance Rate</i>	<i>Quality Rate</i>	<i>OEE</i>
1	Januari	95,71 %	97,39 %	96,43 %	89,88 %
2	Februari	96,68 %	103,76 %	99,37 %	99,69 %
3	Maret	95,96 %	74,44 %	98,34 %	70,24 %
4	April	96,44 %	94,06 %	95,25 %	86,41 %
5	Mei	96,26 %	93,30 %	96,44 %	86,62 %
6	Juni	95,90 %	92,95 %	98,26 %	87,58 %
7	Juli	96,75 %	98,12 %	99,10 %	94,08 %
8	Agustus	97,77 %	88,59 %	97,74 %	84,66 %
9	September	96,69 %	65,46 %	98,65 %	62,44 %
10	Oktober	96,45 %	83,43 %	98,52 %	79,28 %
11	Nopember	96,35 %	84,77 %	98,91 %	80,78 %
12	Desember	96,58 %	81,13 %	97,38 %	76,31 %
				<i>Average</i>	83,16 %

4.2.5 Six Big Losses

4.2.5.1 Equipment Failure Losses

Dalam menghitung nilai *equipment failure losses* data yang dibutuhkan yaitu data *downtime* dan data *loading time*, seperti pada tabel 4.8. Rumus untuk menghitung nilai *equipment failure losses* yaitu :

$$\text{Equipment failure losses} = \frac{\text{Downtime}}{\text{Loading time}} \times 100 \%$$

Berikut adalah perhitungan untuk bulan Januari 2019, sebagai berikut :

$$\text{Equipment failure losses} = \frac{\text{Downtime}}{\text{Loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{Equipment failure losses} = \frac{745}{17380} \times 100 \%$$

$$\text{Equipment failure losses} = 4,29 \%$$

Untuk perhitungan bulan Februari ~ Desember 2019 disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.13 Perhitungan *Equipment Failure Losses*

No	Bulan	Jumlah hari	Loading Time (menit)	Downtime (menit)	Equipment Failure Losses
1	Januari	22	17380	745	4,29 %
2	Februari	20	15800	524	3,32 %
3	Maret	21	16590	671	4,04 %
4	April	21	16590	590	3,56 %
5	Mei	21	16590	620	3,74 %
6	Juni	12	9480	389	4,10 %
7	Juli	22	17380	564	3,25 %
8	Agustus	19	15010	335	2,23 %
9	September	22	17380	576	3,31 %
10	Oktober	21	16590	589	3,55 %
11	Nopember	21	16590	605	3,65 %
12	Desember	21	16590	567	3,42 %

4.2.5.2 Set Up and Adjustment Losses

Dalam menghitung nilai *set up and adjustment losses* data yang diperlukan yaitu data *set up time* dan data *loading time* pada tabel 4.7. Data *set up time* mesin *tube welding* yaitu waktu ketika operator melakukan *setting quality* pada mesin *tube welding*. Waktu yang dibutuhkan yaitu 5 menit. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *set up and adjustment losses* yaitu :

$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{\text{Set up time}}{\text{Loading time}} \times 100 \%$$

Berikut adalah perhitungan untuk bulan Januari 2019, sebagai berikut :

$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{\text{Set up time}}{\text{Loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{110}{17380} \times 100 \%$$

$$\text{Set up and adjustment losses} = 0,63 \%$$

Untuk perhitungan bulan Februari ~ Desember 2019 disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.14 Perhitungan *Set Up and Adjustment Losses*

No	Bulan	Jumlah hari	<i>Set Up Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Set Up and Adjustment Losses</i>
1	Januari	22	110	17380	0,63 %
2	Februari	20	100	15800	0,63 %
3	Maret	21	105	16590	0,63 %
4	April	21	105	16590	0,63 %
5	Mei	21	105	16590	0,63 %
6	Juni	12	60	9480	0,63 %
7	Juli	22	110	17380	0,63 %
8	Agustus	19	95	15010	0,63 %
9	September	22	110	17380	0,63 %
10	Oktober	21	105	16590	0,63 %
11	Nopember	21	105	16590	0,63 %
12	Desember	21	105	16590	0,63 %

4.2.5.3 *Iddling and Minor Stopages Losses*

Dalam menghitung nilai *iddling and minor stopages losses* data yang diperlukan yaitu data *non productive time* dan data *loading time* pada tabel 4.7. Data *non productive time* diambil dari data waktu *short stop* mesin *tube welding*. Data *short stop* yaitu waktu mesin berhenti secara tiba-tiba dalam jangka waktu yang tidak lebih dari 5 menit. Di mesin *tube welding* data *short stop* diambil setiap hari dan diakumulasikan selama satu bulan. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *iddling and minor stopages losses* yaitu :

$$\text{Idling and minor stopages losses} = \frac{\text{Non Productive time}}{\text{Loading tme}} \times 100 \%$$

Berikut adalah perhitungan untuk bulan Januari 2019, sebagai berikut :

$$\text{Idling and minor stopages losses} = \frac{\text{Non Productive time}}{\text{Loading tme}} \times 100 \%$$

$$\text{Idling and minor stopages losses} = \frac{24}{17380} \times 100 \%$$

$$\text{Idling and minor stopages losses} = 0,14 \%$$

Untuk perhitungan bulan Februari ~ Desember 2019 disajikan dalam tabel sebagai berikut :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Tabel 4.15 Perhitungan *Iddling and Minor Stopages Losses*

No	Bulan	Jumlah hari	<i>Non Productive Time</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Iddling and Minor Stopages Losses</i>
1	Januari	22	24	17380	0,14 %
2	Februari	20	22	15800	0,14 %
3	Maret	21	13	16590	0,08 %
4	April	21	16	16590	0,10 %
5	Mei	21	21	16590	0,13 %
6	Juni	12	13	9480	0,14 %
7	Juli	22	18	17380	0,10 %
8	Agustus	19	22	15010	0,15 %
9	September	22	24	17380	0,14 %
10	Oktober	21	12	16590	0,07 %
11	Nopember	21	11	16590	0,07 %
12	Desember	21	13	16590	0,08 %

4.2.5.4 *Reduced Speed Losses*

Reduced speed losses adalah kerugian yang disebabkan karena mesin tidak bekerja optimal dan kecepatan mesin *actual* lebih kecil daripada kecepatan normal. Dalam menghitung *reduced speed losses* data yang diperlukan yaitu data *operation time* pada tabel 4.8, data *loading time* pada tabel 4.7, data *cycle time* per 1 produk yaitu 0,0005 menit, dan data total produksi pada tabel 4.5. Rumus yang digunakan untuk menghitung *reduced speed losses* yaitu :

$$\text{Reduce speed losses} = \frac{\text{Operating time} - (\text{ideal cycletime} \times \text{total produksi})}{\text{Loading time}} \times 100 \%$$

Berikut adalah perhitungan untuk bulan Januari 2019, sebagai berikut :

$$\text{Reduce speed losses} = \frac{\text{Operating time} - (\text{ideal cycletime} \times \text{total produksi})}{\text{Loading time}} \times 100 \%$$

$$\text{Reduce speed losses} = \frac{16635 - (0,0005 \times 32400000)}{17380} \times 100 \%$$

$$\text{Reduce speed losses} = \frac{16635 - 16200}{17380} \times 100 \%$$

$$\text{Reduce speed losses} = \frac{435}{17380} \times 100 \%$$

$$\text{Reduce speed losses} = 2,50 \%$$

Untuk perhitungan bulan Februari ~ Desember 2019 disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.16 Perhitungan *Reduced Speed Losses*

No	Bulan	Operation Time (menit)	Idle Cycle Time (menit)	Total Produksi (Qty x100000)	Loading Time (menit)	Reduced Speed Losses
1	Januari	16635	0,0005	324	17380	2,50 %
2	Februari	15276	0,0005	317	15800	-3,63 %
3	Maret	15919	0,0005	237	16590	24,53 %
4	April	16000	0,0005	301	16590	5,73 %
5	Mei	15970	0,0005	298	16590	6,45 %
6	Juni	9091	0,0005	169	9480	6,76 %
7	Juli	16816	0,0005	330	17380	1,82 %
8	Agustus	14675	0,0005	260	15010	11,16 %
9	September	16804	0,0005	220	17380	33,39 %
10	Oktober	16001	0,0005	267	16590	15,98 %
11	Nopember	15985	0,0005	271	16590	14,68 %
12	Desember	16023	0,0005	260	16590	18,22 %

4.2.5.5 Rework and Quality Defect

Pada mesin *tube welding* tidak ada proses *rework*, semua produk yang cacat akan dibuang dan *discrap*. Maka dari itu yang dihitung adalah nilai *quality defect*. Dalam menghitung nilai *quality defect* data yang diperlukan yaitu data produk

cacat pada tabel 4.6, *cycle time* 1 produk yaitu 0,0005 menit, dan data *loading time* pada tabel 4.7. Rumus untuk menghitung *rework and quality defect* yaitu :

$$Defect\ losses = \frac{Ideal\ cycle\ time \times total\ produk\ defect}{Loading\ time} \times 100\ %$$

Berikut adalah perhitungan untuk bulan Januari 2019, sebagai berikut :

$$Defect\ losses = \frac{Ideal\ cycle\ time \times total\ produk\ defect}{Loading\ time} \times 100\ %$$

$$Defect\ losses = \frac{0,0005 \times 1200000}{17380} \times 100\ %$$

$$Defect\ losses = \frac{600}{17380} \times 100\ %$$

$$Defect\ losses = 3,45\ %$$

Untuk perhitungan bulan Februari ~ Desember 2019 disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.17 Perhitungan *Rework and Quality Defect*

No	Bulan	Produk Cacat (x100.000)	Idle Cycle Time (menit)	Loading Time (menit)	Quality Defect Losses
1	Januari	12	0,0005	17380	3,45 %
2	Februari	2	0,0005	15800	0,63 %
3	Maret	4	0,0005	16590	1,21 %
4	April	15	0,0005	16590	4,52 %
5	Mei	11	0,0005	16590	3,32 %
6	Juni	3	0,0005	9480	1,58 %
7	Juli	3	0,0005	17380	0,86 %
8	Agustus	6	0,0005	15010	2,00 %
9	September	3	0,0005	17380	0,86 %
10	Oktober	4	0,0005	16590	1,21 %
11	Nopember	3	0,0005	16590	0,90 %
12	Desember	7	0,0005	16590	2,11 %