

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan data sekunder, yaitu data yang sudah ada dan didapatkan dari arsip dan dokumen yang ada di perusahaan pada periode bulan Maret – Mei 2017. Data yang diambil adalah data waktu aktual proses untuk produk Amid XYZ, dan data waktu losses (kerugian) selama proses berlangsung (downtime, technical losses, speed losses dan quality losses). Losses yang dimaksud disini adalah :

- Downtime adalah kerugian yang disebabkan oleh faktor eksternal yang mempengaruhi kegiatan produksi. Misalnya, pengiriman raw material yang terlambat, perbaikan yang sudah direncanakan, libur nasional, dll.
- Technical losses (kerugian teknis), adalah kerugian yang disebabkan karena adanya kerusakan, pembersihan, dan perbaikan terhadap

- reaktor yang menyebabkan ketersediaan reaktor untuk melakukan proses produksi menjadi berkurang.
- Process losses (kerugian proses), adalah kerugian yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Kerugian ini dapat memperpanjang waktu siklus dari suatu produk. Contoh : reaksi yang lambat, penambahan raw material, dll.
- Quality losses (kerugian kualitas), adalah kerugian yang menyebabkan sebuah produk diharuskan melalui proses rework karena hasil akhir dari produk tidak sesuai spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Data yang diambil menggunakan variabel waktu (jam) sebagai variabel untuk melakukan perhitungan. Berikut adalah data proses produksi Amid XYZ selama bulan Maret – Mei 2017 :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Tabel 4.1 Data Proses Produksi Bulan Maret 2017

No	Nama Produk	Downtime [hh:mm] (Dw)	Waktu Aktual [hh:mm] (WA)	Waktu Terencana per Batch [hh:mm] (WRB)	Technical Losses [hh:mm] (TL)	Process Losses [hh:mm] (PL)	Quality Losses [hh:mm] (QL)
1	Amid XYZ	00:40	22:30	22:00	00:00	01:10	00:00
2	Amid XYZ	00:00	37:40	22:00	00:00	15:40	00:00
3	Amid XYZ	00:01	32:30	22:00	00:00	10:31	00:00
4	cleaning	00:00	14:29		00:00	14:29	00:00
5	Amid XYZ	00:00	30:50	22:00	00:00	08:50	00:00
6	Amid XYZ	00:20	26:15	22:00	00:00	04:35	00:00
7	Amid XYZ	00:01	20:05	22:00	00:00	00:00	00:00
8	Amid XYZ	00:01	18:16	22:00	00:00	00:00	00:00
9	Amid XYZ	00:03	22:24	22:00	00:00	00:27	00:00
10	Amid XYZ	00:02	24:05	22:00	00:00	02:07	00:00
11	Amid XYZ	00:03	24:33	22:00	00:00	02:36	00:00
12	Amid XYZ	00:17	24:10	22:00	00:00	02:27	00:00
13	Amid XYZ	00:05	24:01	22:00	00:00	02:06	00:00
14	Amid XYZ	00:00	36:36	22:00	00:00	14:36	00:00
15	Amid X	00:05	26:38	24:00	00:00	02:43	00:00
16	Amid X	00:03	29:12	24:00	00:00	05:15	00:00
17	Amid XYZ	00:03	26:32	22:00	00:00	04:35	00:00
18	Amid XYZ	00:05	28:15	22:00	00:00	06:20	00:00
19	Amid XYZ	00:02	26:18	22:00	00:00	04:20	00:00
20	Amid X	00:00	25:29	24:00	00:00	01:29	00:00
21	Amid X	00:31	31:15	24:00	00:00	07:46	00:00
22	Amid X	00:32	23:25	24:00	00:00	00:32	00:00
23	Amid XYZ	00:04	22:04	22:00	00:00	00:08	00:00
24	Amid XYZ	00:00	27:19	22:00	00:00	05:19	00:00
25	cleaning	00:01	33:55		00:00	33:56	00:00
26	Tegin A	00:03	40:12	30:00	00:00	10:15	00:00
TOTAL		03:02	698:58	546:00	00:00	162:12	00:00

Tabel 4.2 Data Proses Produksi Bulan April 2017

No	Nama Produk	Downtime [hh:mm] (Dw)	Waktu Aktual [hh:mm] (WA)	Waktu Terencana per Batch [hh:mm] (WRB)	Technical Losses [hh:mm] (TL)	Process Losses [hh:mm] (PL)	Quality Losses [hh:mm] (QL)
1	cleaning	00:01	106:29		00:00	00:00	00:00
2	Amid XYZ	00:35	20:38	22:00	00:00	00:35	00:00
3	Amid XYZ	00:05	23:20	22:00	00:00	01:25	00:00
4	Amid XYZ	00:01	23:35	22:00	00:00	01:36	00:00
5	Amid X	00:25	29:21	24:00	00:00	05:46	00:00
6	Amid X	00:04	28:59	24:00	01:03	04:00	00:00
7	Amid XYZ	00:02	26:30	22:00	00:00	04:32	00:00
8	Amid XYZ	00:15	30:03	22:00	00:00	08:18	00:00
9	Amid XYZ	00:38	23:32	22:00	00:00	02:10	00:00
10	Amid XYZ	00:03	23:37	22:00	00:00	01:40	00:00
11	Amid XYZ	00:03	26:02	22:00	00:00	04:05	00:00
12	Amid XYZ	00:01	22:13	22:00	00:00	00:14	00:00
13	Amid XYZ	00:04	24:12	22:00	00:00	02:16	00:00
14	Amid XYZ	00:06	21:34	22:00	00:00	00:06	00:00
15	Amid XYZ	00:12	26:08	22:00	00:00	04:20	00:00
16	Amid XYZ	00:04	32:41	22:00	00:00	10:45	00:00
17	Amid XYZ	00:01	24:10	22:00	00:00	02:11	00:00
18	Amid XYZ	00:31	21:09	22:00	00:00	00:00	00:00
19	Amid XYZ	00:02	25:32	22:00	00:00	03:34	00:00
20	Amid XYZ	00:50	29:10	22:00	00:00	08:00	00:00
21	Aminox L	05:56	18:50	24:00	00:00	05:56	00:00
22	Amid XYZ	00:01	21:48	22:00	00:00	00:00	00:00
23	Amid XYZ	00:00	27:00	22:00	00:00	05:00	00:00
24	Amid XYZ	00:09	23:46	22:00	00:00	01:55	00:00
25	Amid XYZ	00:00	34:29	22:00	00:00	12:29	00:00
26	Amid XYZ	00:04	23:47	22:00	00:00	01:51	00:00
TOTAL		10:13	738:35	556:00	01:03	92:44	00:00

Tabel 4.3 Data Proses Produksi Bulan Mei 2017

No	Nama Produk	Downtime [hh:mm] (Dw)	Waktu Aktual [hh:mm] (WA)	Waktu Terencana per Batch [hh:mm] (WRB)	Technical Losses [hh:mm] (TL)	Process Losses [hh:mm] (PL)	Quality Losses [hh:mm] (QL)
1	TEGIN B	00:10	68:10	30:00	00:00	38:20	00:00
2	TEGIN E	00:07	44:50	30:00	00:00	14:57	00:00
3	TEGIN E	00:05	47:48	30:00	00:00	17:53	00:00
4	cleaning	00:01	24:09		00:00	24:10	00:00
5	Amid X	00:05	20:00	24:00	00:00	00:00	00:00
6	Amid X	00:31	24:09	24:00	00:00	00:40	00:00
7	Amid XYZ	00:05	30:00	22:00	00:00	08:05	00:00
8	Amid XYZ	00:05	24:50	22:00	00:00	02:55	00:00
9	Amid XYZ	00:10	25:35	22:00	00:00	03:45	00:00
10	Amid XYZ	00:13	24:32	22:00	00:00	02:45	00:00
11	Amid XYZ	00:04	18:59	22:00	00:00	00:00	00:00
12	Amid XYZ	00:04	25:23	22:00	00:00	03:27	00:00
13	Amid XYZ	00:32	19:18	22:00	00:00	00:32	00:00
14	Amid XYZ	00:30	24:33	22:00	00:00	03:03	00:00
15	Amid X	00:05	26:57	24:00	00:00	03:02	00:00
16	Amid X	00:05	23:55	24:00	00:00	00:00	00:00
17	Amid XYZ	00:05	22:15	22:00	00:00	00:20	00:00
18	Amid XYZ	00:05	25:35	22:00	00:00	03:40	00:00
19	Amid XYZ	00:05	21:30	22:00	00:00	00:00	00:00
20	Amid XYZ	00:05	22:15	22:00	00:00	00:20	00:00
21	Amid X	00:00	27:25	24:00	00:00	03:25	00:00
22	Amid XYZ	00:04	26:46	22:00	00:00	04:50	00:00
23	Amid XYZ	00:25	42:35	22:00	07:35	13:25	00:00
24	Amid XYZ	00:18	25:50	22:00	00:00	04:08	00:00
25	Amid XYZ	00:01	29:23	22:00	00:00	07:24	00:00
TOTAL		04:00	716:42	562:00	07:35	161:06	00:00

Pada data diatas dapat dilihat bahwa pada reactor A, tidak hanya digunakan untuk memproduksi satu macam produk saja, tapi beberapa produk. Jika dilihat produk terbanyak yang dibuat di reactor A adalah Amid XYZ. Maka untuk memudahkan dalam pengolahan data, pada tiap bulannya data yang

diambil adalah data proses produksi produk Amid XYZ. Sehingga datanya akan menjadi seperti berikut :

Tabel 4.4. Data Proses Produksi Bulan Maret 2017 Setelah Disortir

No	Nama Produk	Downtime [hh:mm] (Dw)	Waktu Aktual [hh:mm] (WA)	Waktu Terencana per Batch [hh:mm] (WRA)	Technical Losses [hh:mm] (TL)	Process Losses [hh:mm] (PL)	Quality Losses [hh:mm] (QL)	Output (Kg)	Status Produk
1	Amid XYZ	0:40	22:30	22:00	0:00	1:10	0:00	10811	Rilis
2	Amid XYZ	0:00	13:40	22:00	0:00	15:40	0:00	10811	Rilis
3	Amid XYZ	0:01	8:30	22:00	0:00	10:31	0:00	10811	Rilis
4	cleaning	0:00	14:29	0:00	0:00	14:29	0:00	0	-
5	Amid XYZ	0:00	6:50	22:00	0:00	8:50	0:00	10811	Rilis
6	Amid XYZ	0:20	2:15	22:00	0:00	4:35	0:00	10811	Rilis
7	Amid XYZ	0:01	20:05	22:00	0:00	0:00	0:00	10811	Rilis
8	Amid XYZ	0:01	18:16	22:00	0:00	0:00	0:00	10811	Rilis
9	Amid XYZ	0:03	22:24	22:00	0:00	0:27	0:00	10811	Rilis
10	Amid XYZ	0:02	0:05	22:00	0:00	2:07	0:00	10811	Rilis
11	Amid XYZ	0:03	0:33	22:00	0:00	2:36	0:00	10811	Rilis
12	Amid XYZ	0:17	0:10	22:00	0:00	2:27	0:00	10811	Rilis
13	Amid XYZ	0:05	0:01	22:00	0:00	2:06	0:00	10811	Rilis
14	Amid XYZ	0:00	12:36	22:00	0:00	14:36	0:00	10811	Rilis
15	Amid XYZ	0:03	2:32	22:00	0:00	4:35	0:00	10811	Rilis
16	Amid XYZ	0:05	4:15	22:00	0:00	6:20	0:00	10811	Rilis
17	Amid XYZ	0:02	2:18	22:00	0:00	4:20	0:00	10811	Rilis
18	Amid XYZ	0:04	22:04	22:00	0:00	0:08	0:00	10811	Rilis
19	Amid XYZ	0:00	3:19	22:00	0:00	5:19	0:00	10811	Rilis
	cleaning	0:01	9:55	0:00	0:00	9:56	0:00	0	-
TOTAL		1:48	18:47	12:00	0:00	14:12	0:00	194598	

Tabel 4.5. Data Produksi Bulan April 2017 Setelah disortir

No	Nama Produk	Downtime [hh:mm] (Dw)	Waktu Aktual [hh:mm] (WA)	Waktu Terencana per Batch [hh:mm] (WRA)	Technical Losses [hh:mm] (TL)	Process Losses [hh:mm] (PL)	Quality Losses [hh:mm] (QL)	Output (Kg)	Status Produk
1	cleaning	0:01	10:29	0:00	0:00	0:00	0:00	0	-
2	Amid XYZ	0:35	20:38	22:00	0:00	0:35	0:00	10811	Rilis
3	Amid XYZ	0:05	23:20	22:00	0:00	1:25	0:00	10811	Rilis
4	Amid XYZ	0:01	23:35	22:00	0:00	1:36	0:00	10811	Rilis
5	Amid XYZ	0:02	2:30	22:00	0:00	4:32	0:00	10811	Rilis
6	Amid XYZ	0:15	6:03	22:00	0:00	8:18	0:00	10811	Rilis
7	Amid XYZ	0:38	23:32	22:00	0:00	2:10	0:00	10811	Rilis
8	Amid XYZ	0:03	23:37	22:00	0:00	1:40	0:00	10811	Rilis
9	Amid XYZ	0:03	2:02	22:00	0:00	4:05	0:00	10811	Rilis
10	Amid XYZ	0:01	22:13	22:00	0:00	0:14	0:00	10811	Rilis
11	Amid XYZ	0:04	0:12	22:00	0:00	2:16	0:00	10811	Rilis
12	Amid XYZ	0:06	21:34	22:00	0:00	0:06	0:00	10811	Rilis
13	Amid XYZ	0:12	2:08	22:00	0:00	4:20	0:00	10811	Rilis
14	Amid XYZ	0:04	8:41	22:00	0:00	10:45	0:00	10811	Rilis
15	Amid XYZ	0:01	0:10	22:00	0:00	2:11	0:00	10811	Rilis
16	Amid XYZ	0:31	21:09	22:00	0:00	0:00	0:00	10811	Rilis
17	Amid XYZ	0:02	1:32	22:00	0:00	3:34	0:00	10811	Rilis
18	Amid XYZ	0:50	5:10	22:00	0:00	8:00	0:00	10811	Rilis
19	Amid XYZ	0:01	21:48	22:00	0:00	0:00	0:00	10811	Rilis
20	Amid XYZ	0:00	3:00	22:00	0:00	5:00	0:00	10811	Rilis
21	Amid XYZ	0:09	23:46	22:00	0:00	1:55	0:00	10811	Rilis
22	Amid XYZ	0:00	10:29	22:00	0:00	12:29	0:00	10811	Rilis
23	Amid XYZ	0:04	23:47	22:00	0:00	1:51	0:00	10811	Rilis
TOTAL		3:48	13:25	4:00	0:00	5:02	0:00	237842	

Tabel 4.6. Data Produksi Amid XYZ Bulan Mei 2017 Setelah Disortir

No	Nama Produk	Downtime	Waktu Aktual [hh:mm] (WA)	Waktu Terencana per Batch [hh:mm] (WRA)	Technical Losses [hh:mm] (TL)	Process Losses [hh:mm] (PL)	Quality Losses [hh:mm] (QL)	Output (Kg)	Status Produk
1	cleaning	0:01	0:09		0:00	0:10	0:00	0	
2	Amid XYZ	0:05	6:00	22:00	0:00	8:05	0:00	10811	Rilis
3	Amid XYZ	0:05	0:50	22:00	0:00	2:55	0:00	10811	Rilis
4	Amid XYZ	0:10	1:35	22:00	0:00	3:45	0:00	10811	Rilis
5	Amid XYZ	0:13	0:32	22:00	0:00	2:45	0:00	10811	Rilis
6	Amid XYZ	0:04	18:59	22:00	0:00	0:00	0:00	10811	Rilis
7	Amid XYZ	0:04	1:23	22:00	0:00	3:27	0:00	10811	Rilis
8	Amid XYZ	0:32	19:18	22:00	0:00	0:32	0:00	10811	Rilis
9	Amid XYZ	0:30	0:33	22:00	0:00	3:03	0:00	10811	Rilis
10	Amid XYZ	0:05	22:15	22:00	0:00	0:20	0:00	10811	Rilis
11	Amid XYZ	0:05	1:35	22:00	0:00	3:40	0:00	10811	Rilis
12	Amid XYZ	0:05	21:30	22:00	0:00	0:00	0:00	10811	Rilis
13	Amid XYZ	0:05	22:15	22:00	0:00	0:20	0:00	10811	Rilis
14	Amid XYZ	0:04	2:46	22:00	0:00	4:50	0:00	10811	Rilis
15	Amid XYZ	0:25	18:35	22:00	7:35	13:25	0:00	10811	Rilis
16	Amid XYZ	0:18	1:50	22:00	0:00	4:08	0:00	10811	Rilis
17	Amid XYZ	0:01	5:23	22:00	0:00	7:24	0:00	10811	Rilis
TOTAL		2:52	1:28	16:00	7:35	10:49	0:00	172976	

Dari data yang sudah ditampilkan diatas, yang harus dilakukan selanjutnya setelah mengetahui total waktu actual proses produksi Amid XYZ tiap bulan, downtime dan losses tiap bulan. Langkah selanjutnya yaitu menghitung berapa total waktu terencana (TWR) yang tersedia untuk proses produksi Amid XYZ tiap bulannya. Untuk menghitung TWR-nya adalah sebagai berikut:

$$TWR = \text{jumlah hari tersedia dalam satu bulan} - Dw - (TWRB - TWRA)$$

Contohnya TWR bulan Maret adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{TWR} &= (31 \text{ hari} \times 24 \text{ jam}) - 1.8 \text{ jam} - (546 \text{ jam} - 396 \text{ jam}) \\ &= 744 \text{ jam} - 1.8 \text{ jam} - 150 \text{ jam} = \mathbf{592.2 \text{ jam}} \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Data Produksi Amid XYZ Bulan Maret – Mei 2017

Bulan	Total waktu aktual produksi (jam) (TWA)	TWr (jam)	TL (jam)	PL (jam)	QL(jam)	Total Output (Kg)
Maret	522.47	592.2	0	85.78	0	194598
April	554.93	644.2	0	77.03	0	237842
Mei	409.32	531.13	7.58	58.65	0	172976

Selanjutnya dari data yang sudah dikumpulkan diatas, akan dilanjutkan dalam penghitungan nilai availability, performance, quality, dan OEE.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan Nilai Availability

Pada perhitungan nilai availability, total waktu aktual produksi bersih (TWAb) yang digunakan adalah waktu actual produksi yang berjalan (WA) dikurangi dengan kerugian yang terjadi akibat reactor tidak tersedia untuk melakukan proses (kerugian teknikal / technical losses). Sedangkan untuk mencari nilai availability, perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai Availability} = \frac{TWAb}{TWR} \times 100\%$$

Dimana, $TWAb = TWA - TL$

Contoh perhitungan nilai Availability bulan Maret :

Total waktu produksi bersih = 522.47 jam – 0 jam = 522.47 jam

$$\text{Nilai Availability} = \frac{522.47 \text{ jam}}{592.2 \text{ jam}} \times 100\% = 88.23\%$$

Tabel 4.8 Perhitungan Nilai Availability Bulan Maret – Mei 2017

Bulan	TWR (jam)	TWA (jam)	TL (jam)	TWAb (jam)	Availability (%)
Maret	592.2	522.47	0	522.47	88.23
April	644.2	661.42	0	661.42	102.67
Mei	531.13	433.47	7.58	425.89	80.19

4.2.2 Perhitungan Nilai Performance

Pada perhitungan nilai performance, total waktu produksi bersih (TWAb) yang digunakan adalah total waktu actual produksi (TWA) dikurangi kerugian akibat proses, yaitu process losses (PL). Dimana dapat dituliskan sebagai berikut :

Nilai Performance = $\frac{TWAb}{TWR} \times 100\%$

Dimana, TWAb = TWA – PL

Contoh perhitungan nilai Performance bulan April 2017 :

TWAb = 661.42 jam – 77.03 jam = 584.39 jam

Nilai Performance = $\frac{584.39 \text{ jam}}{644.2 \text{ jam}} \times 100\% = 90.72\%$

Tabel 4.9 Perhitungan Nilai Performance Bulan Maret – Mei 2017

Bulan	TWR (jam)	TWA (jam)	PL	TWAb (jam)	Performance (%)
Maret	592.2	522.47	85.78	436.69	73.74
April	644.2	661.42	77.03	584.39	90.72
Mei	531.13	433.47	58.65	374.82	70.57

4.2.3 Perhitungan Nilai Quality

Pada perhitungan nilai quality, yang dihitung adalah berapa total output aktual produksi yang memiliki status produk rilis (TOR) dibagi dengan jumlah total output yang diproduksi selama satu bulan (TOB). Dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Nilai Quality} = \frac{\text{TOR}}{\text{TOB}} \times 100\%$$

Dimana, TOR = Jumlah Output Produk Rilis

TOB = Jumlah Output Produk sebulan

Contoh Perhitungan nilai Quality bulan Mei

$$\text{TOR} = 110811 \text{ Kg} \times 16 = 172976 \text{ Kg}$$

$$\text{Nilai Quality} = \frac{172,976 \text{ Kg}}{172,976 \text{ Kg}} \times 100\% = 100\%$$

Tabel 4.10 Perhitungan Nilai Quality Bulan Maret – Mei 2017

Bulan	TOR (Kg)	TOB (Kg)	Quality (%)
Maret	194598	194598	100
April	237842	237842	100
Mei	172976	172976	100

4.2.4 Perhitungan Nilai OEE

Perhitungan nilai OEE dilakukan dengan mengalikan nilai availability dengan nilai performance dan nilai quality. Dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{OEE} = \text{availability} \times \text{performance} \times \text{quality}.$$

Contoh perhitungan nilai OEE bulan April :

$$\text{OEE} = 102.67\% \times 90.72\% \times 90.72\% = 84.4\%$$

Tabel 4.11 Perhitungan Nilai OEE Bulan Maret – Mei 2017

Bulan	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
Maret	88.23	73.74	100	65.06
April	102.67	90.72	100	93.14
Mei	80.19	70.57	100	56.59

4.2.5 Perhitungan Nilai Total Effective Equipment Performance (TEEP)

TEEP merupakan matriks OEE yang mengukur keefektifan proses terhadap jam kalender, dalam hal ini adalah tiap bulan selama proses berjalan. Perhitungan nilai TEEP adalah sebagai berikut :

TEEP = Loading x OEE

Loading merupakan pengukuran murni dari keefektifan jadwal dan dirancang untuk mengabaikan efek dari seberapa baik sebuah proses dapat berjalan. nilai Loading dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Loading = \frac{TWR}{Total\ waktu\ sebulan} \times 100\%$$

Contoh perhitungan nilai TEEP pada bulan Maret :

$$Loading = \frac{592.2\ jam}{(31\ hari \times 24\ jam)} \times 100\% = \frac{592.2\ jam}{744\ jam} \times 100\% = 79.6\%$$

$$TEEP = Loading \times OEE = 79.6\% \times 47.9\% = 38.13\%$$

Tabel 4.12 Perhitungan Nilai TEEP Bulan Maret – Mei 2017

Bulan	TWR (jam)	Total waktu sebulan (jam)	Loading (%)	OEE (%)	TEEP (%)
Maret	592.2	744	79.6	65.06	36.36
April	644.2	720	89.47	93.14	83.33
Mei	531.13	744	71.38	56.59	40.39