

4. PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

4.1 Proses Produksi

PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik (PT AO AWP) merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen kendaraan bermotor berbahan baku plastik. Perusahaan ini menghasilkan *part* dan komponen untuk otomotif maupun non otomotif yang berkualitas. Keseluruhan proses produksi di PT AO AWP menggunakan mesin injeksi plastik. Plastic Injection (PI) merupakan proses produksi utama yang ada di PT AO-AWP. Proses produksi komponen kendaraan bermotor menggunakan mesin injeksi plastik melalui beberapa tahap yaitu:

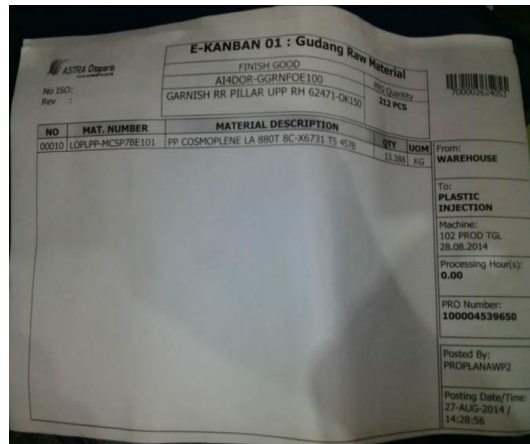
1. Penerimaan *Planning* Produksi

Tahap awal yang dilakukan adalah Departemen PPIC memberikan perintah produksi kepada Departemen Produksi mengenai produk yang harus diproduksi. Perintah produksi tersebut diberikan melalui kanban penarikan produk jadi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.1. Kanban perintah produksi tersebut mencakup jenis beserta jumlah produk yang harus di produksi. Penerimaan kanban penarikan produk jadi oleh Departemen Produksi disertai dengan kanban penarikan bahan baku yang digunakan untuk memperoleh bahan baku dari gudang bahan baku. Kanban penarikan bahan baku ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Kanban Produksi

Sumber: Dokumentasi pribadi



Gambar 4.2 Kanban Penarikan Bahan Baku

Sumber: Dokumentasi pribadi

2. Penarikan Bahan Baku

Bahan baku utama dalam proses produksi ini adalah bijih plastik. Kanban penarikan bahan baku yang telah diterima oleh pihak gudang bahan baku digunakan untuk menarik material yang dibutuhkan dalam proses produksi yang telah direncanakan. Kanban penarikan bahan baku mencakup jenis dan jumlah material yang dibutuhkan untuk proses produksi. Bahan baku yang telah siap untuk dikirimkan ke mesin injeksi plastik ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Bahan Baku Proses Produksi Injeksi Plastik

Sumber: Dokumentasi pribadi

3. Pemasangan *Mold*

Mold yang digunakan dalam mesin injeksi plastik berperan sebagai cetakan pembentuk leburan plastik sehingga terbentuk produk padatan plastik sesuai yang diinginkan. Jenis *mold* yang digunakan sesuai perencanaan produksi akan dipersiapkan dan dipasang pada mesin injeksi plastik. Proses pemasangan *mold* berlangsung dari menaikan *mold* ke dalam mesin hingga *mold* terpasang dan siap untuk digunakan. Proses pemasangan *mold* ke mesin injeksi plastik ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Proses Pemasangan Mold

Sumber: Dokumentasi pribadi

4. Proses Injeksi Plastik

Proses injeksi plastik merupakan proses peleburan bahan baku berupa bijih plastik hingga diinjeksikan ke dalam *mold* dan menjadi padatan plastik. Produk hasil dari proses injeksi plastik ini akan diambil oleh robot atau mesin otomatis untuk diletakan ke tempat *finishing* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.

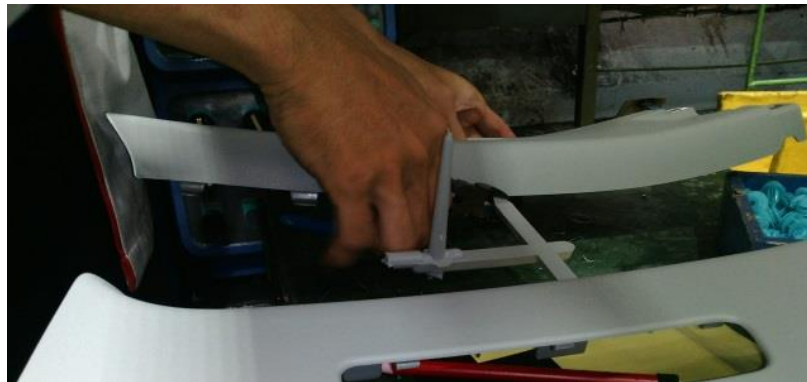


Gambar 4.5 Proses Pengambilan Produk Jadi oleh Robot

Sumber: Dokumentasi pribadi

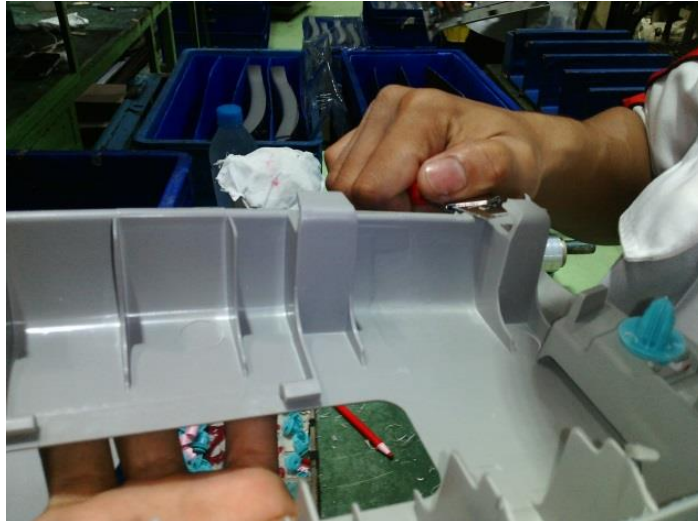
5. *Finishing*

Produk hasil dari injeksi plastik perlu melalui proses *finishing* oleh operator karena masih terdapat *runner*. *Runner* merupakan sisa plastik dari cetakan. Proses *finishing* ini menggunakan tang pemotong serta *cutter* untuk memotong *runner* yang menempel pada produk jadi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Proses *Finishing* Menggunakan Tang Pemotong oleh Operator

Sumber: Dokumentasi pribadi

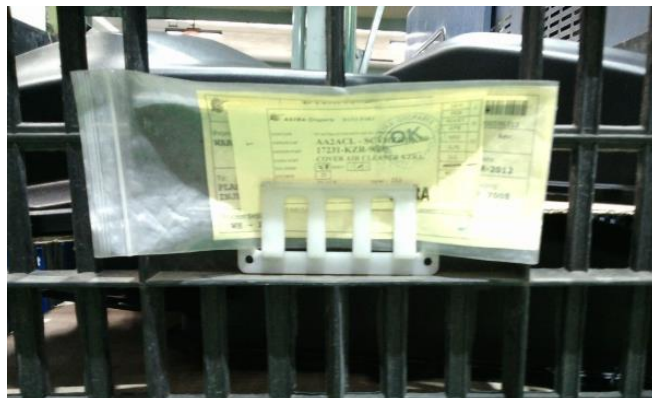


Gambar 4.7 Proses *Finishing* Menggunakan *Cutter* oleh Operator

Sumber: Dokumentasi pribadi

6. Inspeksi

Produk yang telah melalui proses *finishing* akan melalui tahap inspeksi. Pada tahap inspeksi, produk akan diperiksa kualitasnya sebelum dilakukan pengemasan dan disimpan di gudang. Proses ini akan memeriksa apakah produk yang dihasilkan telah memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Standar kualitas suatu produk meliputi tidak terdapat gelombang, kontaminasi warna, tanda terbakar, *black spot*, dan lain-lain. Tanda bahwa suatu produk lolos dari tahap inspeksi ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Produk yang Telah Lolos Proses Inspeksi

Sumber: Dokumentasi pribadi

4.2 Faktor-Faktor *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

OEE merupakan salah satu alat ukur untuk mengukur produktivitas proses manufaktur. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan efektivitas penggunaan mesin/peralatan. Semakin tinggi nilai OEE suatu proses, maka menunjukkan bahwa proses tersebut memiliki produktivitas yang tinggi. OEE memiliki tiga parameter sebagai aspek pembahasannya yaitu *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*.

4.2.1 *Availability*

Availability merupakan ketersediaan waktu mesin untuk beroperasi dan memproduksi produk jadi. Nilai persentase *availability* suatu mesin dipengaruhi oleh faktor-faktor yang menyebabkan mesin berhenti beroperasi (*line stop*). Pengukuran waktu *line stop* dimulai pada saat mesin dalam kondisi mati atau tidak menghasilkan produk jadi karena telah direncanakan atau terdapat permasalahan pada proses produksi mesin injeksi plastik. Pengukuran waktu *line stop* diakhiri pada saat mesin telah menghasilkan produk jadi kembali.

line stop yang terjadi pada mesin injeksi plastik dikategorikan ke dalam *planned downtime* dan *downtime*. *Planned downtime* merupakan *line stop* mesin yang telah direncanakan. *Planned downtime* suatu mesin injeksi plastik terdiri dari beberapa jenis yaitu:

- a. Istirahat
- b. Preventive Maintenance
- c. Sholat Jumat
- d. Lay Off
- e. Trial Material
- f. Trial Engineering

Downtime merupakan *line stop* pada mesin dikarenakan adanya permasalahan. *Downtime* yang terjadi pada mesin terbagi menjadi beberapa jenis yaitu:

1. *Breakdown Machine*

Breakdown machine merupakan *line stop* yang disebabkan oleh kerusakan pada mesin. *Line stop* ini terdiri dari beberapa jenis seperti:

a. Cuci *Barrel*/Mesin

Permasalahan cuci *barrel* terjadi jika terdapat kontaminasi material pada produk yang dihasilkan sehingga perlu dilakukan pencucian *barrel*, sehingga dapat mengatasi permasalahan *black spot* dan kontaminasi pada produk yang dihasilkan

b. Otomasi

Permasalahan otomasi merupakan permasalahan yang timbul dikarenakan adanya kerusakan pada robot atau mesin otomatis yang digunakan untuk mengambil produk dari dalam mesin injeksi plastik.

c. Persiapan *Tools*/Mesin

Persiapan *tools* merupakan persiapan peralatan yang dibutuhkan operator untuk melakukan *finishing* pada produk seperti *cutter*, tang pemotong, kain lap, *solven*, dan lain-lain. Persiapan mesin terjadi pada saat mesin baru akan digunakan sehingga dilakukan pengaturan mesin serta pemanasan mesin.

d. Permasalahan Mesin

Permasalahan mesin merupakan segala jenis kerusakan yang menyangkut pada bagian-bagian mesin plastik injeksi. Beberapa contoh dari permasalahan mesin adalah kerusakan alarm temperatur, kebocoran oli, pemanas, dan lain-lain.

e. Permasalahan Angin

Mesin injeksi plastik menggunakan media angin (*pneumatic system*) yang berfungsi untuk menggerakkan *pin gate* sebagai jalur masuknya leburan bijih plastik. Permasalahan pada *pneumatic system* pada mesin injeksi plastik akan terhambat dalam memproduksi produk jadi sehingga terjadi *line stop*.

2. Permasalahan *Dies/Jig/Mold*

Jenis *line stop* ini merupakan seluruh permasalahan yang berkaitan dengan, *dies*, *jig*, dan *mold* sehingga menyebabkan terhambatnya proses produksi injeksi plastik. *Line stop* permasalahan ini terdiri dari beberapa jenis yaitu:

a. Cuci *Mold*

Mold yang kotor akan mempengaruhi kualitas dari produk jadi yang dihasilkan oleh mesin. *Line stop* ini terjadi pada saat ditemukan adanya permasalahan dalam proses produksi yang disebabkan karena *mold* yang kotor.

b. Pasang/Ganti *Cooling System*

Line stop ini terjadi pada saat mesin tidak dapat beroperasi dikarenakan adanya permasalahan *cooling system* pada mesin. *Cooling system* pada mesin injeksi plastik berperan dalam memadatkan leburan bijih plastik yang berada di dalam *mold* sehingga terbentuk padatan plastik.

c. Permasalahan *Mold*

Jenis *line stop* ini adalah kondisi saat mesin tidak dapat beroperasi dikarenakan ada permasalahan atau kerusakan pada *mold*.

d. Permasalahan *Jig*

Jenis *line stop* ini terjadi pada saat terdapat permasalahan pada *jig* yang digunakan untuk mendukung proses produksi injeksi plastik.

3. *Process Problem*

Process problem merupakan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan proses produksi seperti permasalahan standar kualitas, mesin yang kurang panas, dan lain-lain. *Line stop* permasalahan proses produksi terdiri dari beberapa jenis yaitu:

a. Pemanasan Mesin

Line stop ini terjadi pada saat suhu mesin masih kurang cukup panas untuk dapat beroperasi sehingga mesin harus dipanaskan terlebih dahulu untuk beberapa waktu.

b. Permasalahan Standar Kualitas

Line stop ini terjadi pada saat standar kualitas dari produk jadi belum tercapai. Standar kualitas suatu produk meliputi tidak terdapat gelombang, kontaminasi warna, tanda terbakar, *black spot*, dan lain-lain. Perhitungan *line stop* ini dimulai pada saat mesin menghasilkan lebih dari 3 produk *reject* berturut-turut.

c. *Setting Tools/Machine*

Line stop ini terjadi pada saat mesin harus berhenti beroperasi karena harus dilakukan pengaturan pada mesin atau peralatan.

4. *Supply Material Problem*

Permasalahan *supply material* merupakan permasalahan yang berkaitan dengan material, sarana, dan komponen yang digunakan dalam proses produksi injeksi plastik. Permasalahan *supply material* terdiri dari beberapa jenis yaitu:

a. Pemanasan Material

Bahan baku berupa bijih plastik yang akan digunakan untuk proses injeksi plastik harus dipanaskan terlebih dahulu pada suhu tertentu dan bersifat tidak lembab. Bahan baku yang lembab akan berpengaruh pada produk jadi yang dihasilkan pada mesin injeksi plastik sehingga perlu adanya proses pemanasan material dan menyebabkan *line stop*.

b. Permasalahan Material

Line stop ini terjadi pada saat mesin tidak dapat beroperasi dikarenakan oleh material yang bermasalah. Permasalahan material yang sering ditemui adalah kehabisan material, tidak tersedianya material saat proses produksi akan berlangsung, dan terdapatnya kontaminasi material yang mempengaruhi kualitas dari produk jadi.

c. Permasalahan Komponen

Beberapa jenis produk jadi dari proses injeksi plastik memerlukan komponen untuk dirakitkan pada produk jadi tersebut. Kondisi pada saat komponen yang dibutuhkan tidak tersedia atau bermasalah akan menyebabkan *line stop* pada mesin.

d. Permasalahan Sarana

Permasalahan sarana terjadi pada saat sarana yang dibutuhkan untuk proses produksi masih belum tersedia sehingga terjadi *line stop*. Sarana yang dibutuhkan dalam mendukung proses produksi injeksi plastik adalah *box*, kereta, *layer*, dan lain-lain.

5. Permasalahan Lain-lain

Permasalahan yang tidak dapat dikategorikan oleh jenis-jenis *line stop* yang telah ada akan diklasifikasikan kedalam permasalahan lain-lain. *Line stop* ini terdiri dari beberapa jenis yaitu:

a. *No Planning*

Kategori *line stop* ini terjadi pada saat mesin injeksi plastik tidak beroperasi memproduksi produk jadi meskipun telah direncanakan untuk beroperasi. *Line stop* ini terjadi dikarenakan tidak terdapat kanban penarikan *produk jadi* pada mesin injeksi plastik.

b. Lain-lain

Permasalahan yang termasuk di dalam kategori permasalahan *line stop* lain-lain adalah permasalahan yang masih belum dapat dikategorikan dan tergolong masih baru muncul.

c. Tidak Ada Operator

Mesin injeksi plastik memerlukan operator untuk mengoperasikan mesin dan melakukan proses *finishing* pada produk jadi. *Line stop* ini terjadi dikarenakan operator yang bersangkutan sedang berhalangan dan tidak terdapat pengganti untuk mengoperasikan mesin tersebut.

d. Tunggu *Mold*

Jumlah *Mold* yang dimiliki perusahaan untuk setiap jenisnya cukup terbatas sehingga perlu bergantian dalam penggunaannya. *Line stop* menunggu *mold* ini terjadi karena *mold* yang akan digunakan masih digunakan oleh mesin lain atau sedang dalam perbaikan.

e. Listrik Padam

Permasalahan listrik padam menyebabkan adanya *line stop* pada mesin dan tidak dapat beroperasi karena mesin injeksi plastik secara keseluruhan bergantung pada sumber daya listrik.

6. Dandori

Dandori merupakan istilah untuk menunjukkan adanya proses pergantian jenis produk yang diproduksi. Waktu dandori dari suatu mesin dihitung pada saat mesin tersebut berhenti beroperasi hingga menghasilkan produk produk jadi.

4.2.2 *Performance Rate*

Performance rate suatu mesin dipengaruhi oleh *minor stoppages* dan *speed losses*. *Minor stoppages* merupakan kejadian mesin berhenti secara berulang-ulang dalam durasi yang tidak lama. *Speed losses* adalah istilah pada saat terdapat selisih antara *standard cycle time* dengan *actual cycle time*. *Cycle time* merupakan waktu yang diperlukan mesin untuk menghasilkan satu produk. *Actual Cycle time* untuk menghasilkan sebuah produk jadi dipengaruhi oleh pengaturan mesin dan performa mesin itu sendiri. *Actual Cycle time* mesin yang lebih lama dibandingkan dengan standar akan mempengaruhi *performance rate* mesin tersebut.

4.2.3 *Quality Rate*

Faktor yang mempengaruhi *quality rate* adalah jumlah produk *reject* dan produk jadi dari suatu mesin. Suatu produk dianggap sebagai produk *reject* apabila tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Standar kualitas suatu produk meliputi tidak terdapat gelombang, kontaminasi warna, tanda terbakar, *black spot*, dan lain-lain.

4.3 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Menggunakan Data *Web*

Penggunaan data *web* pada perhitungan OEE didasari oleh perusahaan yang juga menggunakan data ini dalam mengukur efisiensi dari mesin injeksi plastik. Data-data yang diperoleh dari *web* kemudian diolah untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektifitas mesin injeksi plastik. Data *web* yang digunakan terdiri atas data produksi dan data *line stop*. Data produksi pada *web* meliputi waktu beroperasi dan hasil yang di produksi pada suatu mesin. Data *line stop* pada *web* meliputi keterangan kejadian-kejadian *line stop* yang terjadi pada suatu mesin.

Data *web* yang digunakan dalam perhitungan OEE ini melingkupi data area produksi 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014. Pemilihan area 1 dan 2 sebagai batasan perhitungan OEE dikarenakan area 1 dan 2 mampu menggambarkan secara garis besar kondisi di area produksi injeksi plastik lainnya. Contoh tabel data produksi dan data *line stop* dari *web* dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2

Tabel 4.1 Contoh Data Produksi dari Web

PLANT ID	LINE ID	LINE DESCRIPTION	SHIFT	DIES ID	PRODUCTION DATE	PRODUCT ID	PRODUCT NAME	START TIME	FINISH TIME	WORKING TIME	OK QTY	REJECTI ON QTY	REWORK QTY
AWP01	PLI102	Machine P.Injection 850T JSW - 102	2	N/A- AWP	8/14/2014	AI2FEN- GFNRYZBK00	FENDER REAR KYZA	08/14/2014	08/14/2014	150	110	2	0
AWP01	PLI102	Machine P.Injection 850T JSW - 102	1	N/A- AWP	8/14/2014	AI2FEN- GFNRYZBK00	FENDER REAR KYZA	08/14/2014	08/14/2014	367	200	10	0
AWP01	PLI102	Machine P.Injection 850T JSW - 102	2	N/A- AWP	8/11/2014	AI2SCO- GCMPWBK00	COVER MAIN PIPE KWB	08/11/2014	08/11/2014	15	6	0	0
AWP01	PLI102	Machine P.Injection 850T JSW - 102	2	N/A- AWP	8/9/2014	AI2SCO- GCMPWBK00	COVER MAIN PIPE KWB	08/09/2014	08/09/2014	340	57	15	0

Tabel 4.2 Contoh Data Line Stop dari Web

LINE	PRODUCT	PRODUCTION DATE	SHIFT	DOWNTIME CATEGORY	DOWNTIME ID	DOWNTIME DESCRIPTION	START TIME	FINISH TIME	DOWNTIME DURATION
PLI102	AI4DOR-GGRN50GY00 - GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	8/5/2014	1	Planned Downtime	A1	Dandori	8/5/2014 3:00:00 AM	8/5/2014 3:17:00 AM	17
PLI102	AI4DOR-GGRN50GY01 - GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	8/5/2014	1	Planned Downtime	A1	Dandori	8/5/2014 3:00:00 AM	8/5/2014 3:17:00 AM	17
PLI102	AI4DOR-GGRN50GY00 - GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	8/6/2014	3	Planned Downtime	A1	Dandori	8/6/2014 11:53:00 PM	8/7/2014 12:00:00 AM	7
PLI102	AI4DOR-GGRN50GY01 - GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	8/6/2014	3	Planned Downtime	A1	Dandori	8/6/2014 11:53:00 PM	8/7/2014 12:00:00 AM	7

4.3.1 Perhitungan Availability

Availability merupakan rasio *actual operating time* terhadap *planned working time*. *Actual operating time* adalah total waktu aktual suatu mesin beroperasi. *Planned working time* adalah waktu yang telah direncanakan untuk mesin melakukan proses produksi. *Planned working time* diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan rumus (2.2). Faktor yang mempengaruhi *planned working time* adalah *planned downtime*.

Faktor yang mempengaruhi total waktu aktual mesin injeksi plastik beroperasi (*actual operating time*) adalah *planned downtime* dan permasalahan yang terjadi selama proses produksi (*downtime*). *Actual operating Time* diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan rumus (2.3). Data-data *web* yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai *availability* mesin injeksi plastik dengan rumus (2.4).

Data *working time* dan durasi waktu *line stop* perlu dibagi dengan faktor pembagi terlebih dahulu. Faktor pembagi didapatkan jumlah produk yang dihasilkan dari suatu *mold* saat menggunakan *family mold*. Pembagian data oleh faktor pembagi bertujuan supaya tidak terdapat penggandaan atau kesalahan dalam perhitungan waktu operasional mesin saat menggunakan *family mold*. Penggunaan *family mold* dapat menghasilkan lebih dari satu produk dalam sekali waktu produksi. Contoh penggunaan faktor pembagi:

Tabel 4.3 Data Produksi Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014 Shift 1

No. Mesin	Tonase Mesin	SHIFT	Tanggal	PRODUCT ID	PRODUCT NAME	WORKING TIME
102	850T	1	8/5/2014	AI4DOR-GGRN50GY00	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	240
102	850T	1	8/5/2014	AI4DOR-GGRN50GY01	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	240
102	850T	1	8/5/2014	AI4DOR-GGRN00GY02	GARNISH CTR PILLAR LH 12- 70 B0	180
102	850T	1	8/5/2014	AI4DOR-GGRN70GY00	GARNISH CTR PILLAR RH 11- 70 B0	180

Waktu kerja mesin 102 pada Tabel 4.3 selama 240 menit dapat menghasilkan produk Garnish RR Pillar UPR bagian kanan dan kiri secara bersamaan. Perhitungan *working time* mesin 102 pada *shift* 1 tanggal 5 Agustus 2014 tanpa menggunakan faktor pembagi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Working time} &= 240 + 240 + 180 + 180 \\ &= 840 \text{ menit} \end{aligned}$$

Durasi *working time* yang dimiliki suatu mesin pada *shift* 1 adalah 420 menit. Perhitungan tanpa menggunakan faktor pembagi menunjukkan bahwa *working time* dari mesin 102 pada *shift* 1 adalah 840 menit. Selisih durasi *working time* antara hasil perhitungan dengan keadaan aktual menunjukkan bahwa faktor pembagi perlu digunakan dalam perhitungan *working time* dan *line stop*. Faktor pembagi digunakan supaya tidak terdapat kesalahan dalam menghitung *working time* dan *line stop* suatu mesin saat menggunakan *family mold*.

Tabel 4.4 Data Faktor Pembagi Garnish RR Pillar UPR

Produk ID	Produk Name	Faktor
AI4DOR-GGRN50GY00	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	2
AI4DOR-GGRN50GY01	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	2

Faktor pembagi setiap produk ditentukan berdasarkan jumlah produk yang di hasilkan oleh suatu *mold* dalam sekali produksi. Perhitungan *working time* mesin 102 pada *shift* 1 tanggal 5 Agustus 2014 dengan menggunakan faktor pembagi pada Tabel 4.4 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Working time} &= (240/2) + (240/2) + (180/2) + (180/2) \\ &= 420 \text{ menit} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *working time* yang diperoleh dengan menggunakan faktor pembagi sesuai dengan *working time* pada keadaan aktual yaitu 420 menit pada *shift* 1. Data *working time* dan *line stop* yang telah dibagi dengan faktor pembagi digunakan untuk perhitungan *availability* mesin. Contoh perhitungan *availability* mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014:

Tabel 4.5 Data Produksi Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014

No. Mesin	Tonase Mesin	SHIFT	Tanggal	PRODUCT ID	PRODUCT NAME	WORKING TIME
102	850T	1	8/5/2014	AI4DOR-GGRN50GY00	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	240
102	850T	1	8/5/2014	AI4DOR-GGRN50GY01	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	240
102	850T	1	8/5/2014	AI4DOR-GGRN00GY02	GARNISH CTR PILLAR LH 12-70 B0	180
102	850T	1	8/5/2014	AI4DOR-GGRN70GY00	GARNISH CTR PILLAR RH 11-70 B0	180
102	850T	2	8/5/2014	AI4DOR-GGRN50GY00	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	435
102	850T	2	8/5/2014	AI4DOR-GGRN50GY01	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	435
102	850T	2	8/5/2014	AI4DOR-GGRNFOE100	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	105
102	850T	2	8/5/2014	AI4DOR-GGRNFOE101	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	105
102	850T	3	8/5/2014	AI4DOR-GGRNFOE100	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	480
102	850T	3	8/5/2014	AI4DOR-GGRNFOE101	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	480

Tabel 4.6 Data Faktor Pembagi Produksi Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014

Produk ID	Produk Name	faktor
AI4DOR-GGRN50GY00	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	2
AI4DOR-GGRN50GY01	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	2
AI4DOR-GGRNFOE100	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	2
AI4DOR-GGRNFOE101	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	2
AI4DOR-GGRN00GY02	GARNISH CTR PILLAR LH 12-70 B0	2
AI4DOR-GGRN70GY00	GARNISH CTR PILLAR RH 11-70 B0	2

Data produksi dari *web* yang digunakan untuk contoh perhitungan *availability* mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014 ditunjukkan pada Tabel 4.5. Faktor pembagi dari jenis produk yang di produksi mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.6.

$$\begin{aligned} \text{Working Time} &= (240/2) + (240/2) + (180/2) + (180/2) + (435/2) + (435/2) + \\ &\quad (105/2) + (105/2) + (480/2) + (480/2) \\ &= 1440 \text{ menit} \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Data *Line Stop* Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014

PRODUCT	SHIFT	DOWNTIME CATEGORY	DOWNTIME DESCRIPTION	DOWNTIME DURATION
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	1	Planned Downtime	Dandori	17
GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	1	Planned Downtime	Dandori	17
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	1	Supply Material Problem	Komponen/Sarana	20
GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	1	Supply Material Problem	Komponen/Sarana	20
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	1	Breakdown machine	Otomation	23
GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	1	Breakdown machine	Otomation	23
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	1	Breakdown machine	Problem Mesin	20
GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	1	Breakdown machine	Problem Mesin	20
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	2	Supply Material Problem	Problem Material	10
GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	2	Supply Material Problem	Problem Material	10
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	2	Planned Downtime	Istirahat	15
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	2	Planned Downtime	Istirahat	45
GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	2	Planned Downtime	Istirahat	15
GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	2	Planned Downtime	Istirahat	45
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	3	Supply Material Problem	Problem Komponen	50
GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	3	Supply Material Problem	Problem Komponen	50
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	3	Planned Downtime	Istirahat	15
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	3	Planned Downtime	Istirahat	15
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	3	Planned Downtime	LAY OFF	265
GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	3	Planned Downtime	Istirahat	15
GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	3	Planned Downtime	Istirahat	15
GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	3	Planned Downtime	LAY OFF	265

Data *linestop* dari *web* yang digunakan untuk contoh perhitungan *availability* mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014 ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Data *line stop* terdiri atas data *planned downtime* dan *downtime* suatu mesin.

$$\begin{aligned} \text{Planned working time} &= \text{Working time} - \text{Planned downtime} \\ &= 1440 - (710/2) \\ &= 1085 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Actual operating time} &= \text{Planned working time} - \text{Downtime} \\ &= 1085 - (280/2) \\ &= 945 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\text{Availability} = \frac{945}{1085} \times 100\%$$

$$= 87,1\%$$

Nilai *availability* mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014 adalah sebesar 87,1%. *Planned downtime* yang terjadi pada mesin 102 selama waktu kerja berlangsung adalah istirahat dan *lay off*. Permasalahan *downtime* yang mempengaruhi nilai *availability* mesin 102 adalah *dandori*, *problem* mesin, *problem* material, *problem* komponen, *problem* sarana, dan permasalahan otomation. Kategori *downtime* yang memiliki durasi waktu terlama dan perlu diperhatikan adalah *problem* komponen. Cara perhitungan tersebut akan menjadi dasar untuk melakukan perhitungan *availability* keseluruhan mesin injeksi plastik area 1 dan 2. Hasil perhitungan *availability* dari keseluruhan mesin injeksi plastik area 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9.

Tabel 4.8 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
<i>Downtime</i>	3.674	1.122	3.876	3.533	1.087	2.957	4.301	3.471	3.844	4.466	1.313	1.593	8.579	3.065	2.595
<i>Planned Downtime</i>	5.236	5.573	5.695	5.582	1.535	4.390	5.148	6.371	4.830	6.355	1.490	5.201	3.775	4.061	6.091
<i>Working Time</i>	29.922	21.480	22.260	32.642	6.720	18.510	34.715	28.910	21.840	32.427	6.240	20.430	27.825	22.260	24.120
<i>Availability</i>	85%	93%	77%	87%	79%	79%	85%	85%	77%	83%	72%	90%	64%	83%	86%

Tabel 4.9 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
<i>Downtime</i>	607	3.451	252	6.790	4.382	2.261	734	3.036	2.333	1.874	1.773	461
<i>Planned Downtime</i>	5.215	6.343	735	5.769	7.054	4.745	4.725	6.308	3.971	6.701	4.023	3.384
<i>Working Time</i>	18.240	21.700	1.380	29.100	28.560	23.385	24.700	25.414	16.080	19.140	15.540	11.460
<i>Availability</i>	95%	78%	61%	71%	80%	88%	96%	84%	81%	85%	85%	94%

Tabel 4.9 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
<i>Downtime</i>	1.711	2.542	912	2.417	2.230	1.085	490	1.155	545	2.190	2.449
<i>Planned Downtime</i>	3.839	6.295	4.391	7.268	3.396	4.433	7.662	4.970	5.015	4.940	6.404
<i>Working Time</i>	20.940	24.630	17.880	29.485	12.989	15.840	13.140	14.640	13.800	17.040	25.957
<i>Availability</i>	90%	86%	93%	89%	77%	90%	91%	88%	94%	82%	87%

Nilai *availability* menunjukkan besar prosentase waktu operasi mesin aktual terhadap waktu kerja mesin yang tersedia. Tinggi dan rendahnya nilai *availability* suatu mesin dipengaruhi oleh *working time*, *planned downtime*, dan *downtime* mesin tersebut. Nilai *availability* dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9. Nilai *availability* tertinggi dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 206 yaitu sebesar 96%. Nilai *availability* terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 202 yaitu sebesar 61%.

Mesin dengan nilai *availability* yang cukup tinggi dapat dikatakan bahwa permasalahan *downtime* yang terjadi pada mesin tersebut cukup sedikit. Mesin dengan nilai *availability* rendah dapat dikatakan bahwa cukup banyak permasalahan *downtime* yang terjadi pada mesin tersebut. Rata-rata nilai *availability* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 84%. Nilai *availability* sebesar 84% ini masih berada di bawah standar nilai *availability* kelas dunia yaitu sebesar 90%. Selisih nilai *availability* terhadap target merupakan pertanda bahwa perlu adanya perbaikan dengan mengatasi permasalahan *downtime* pada mesin.

4.3.2 Perhitungan *Performance Rate*

Performance rate merupakan rasio dari *standard operating time* terhadap *actual operating time*. Perhitungan *standard operating time* menggunakan data *actual output* dan *cycle time*. *Cycle time* adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 unit produk. Data *cycle time* perlu terlebih dahulu dibagi dengan faktor pembagi karena data *cycle time* suatu mesin dipengaruhi oleh penggunaan *family mold* oleh mesin. Data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan rumus (2.5).

Hal-hal yang mempengaruhi *performance rate* suatu mesin adalah *speed losses* dan *minor stoppages*. *Speed losses* adalah selisih *standard cycle time* terhadap *actual cycle time*. *Minor stoppages* merupakan kondisi saat mesin berhenti secara berulang-ulang atau beroperasi tanpa menghasilkan produk. Data-data yang telah diperoleh untuk perhitungan *performance rate* kemudian dihitung

dengan rumus (2.6). Contoh perhitungan *performance rate* mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014:

Tabel 4.10 Data *Actual Operating Time* Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014

No. Mesin	SHIFT	PRODUCTION DATE	PRODUCT NAME	WORKING TIME	Line Stop	Actual Operating Time
102	1	8/5/2014	GARNISH CTR PILLAR LH 12-70 B0	90	0	90
102	1	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	120	40	80
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	217,5	30	187,5
102	1	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	120	40	80
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	217,5	30	187,5
102	1	8/5/2014	GARNISH CTR PILLAR RH 11-70 B0	90	0	90
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	52,5	5	47,5
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	52,5	5	47,5
102	3	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	240	172,5	67,5
102	3	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	240	172,5	67,5

Data *actual operating time* mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014 pada Tabel 4.10 adalah sebesar 945 menit. Perhitungan *actual operating time* didapatkan melalui pengurangan *working time* dengan *line stop* mesin. *Actual operating time* dikategorikan berdasarkan tiap jenis produk yang di produksi mesin tersebut karena berhubungan dengan *cycle time* dari setiap jenis produk.

Tabel 4.11 Data SPH Produk Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014

PRODUCT NAME	SPH	Cycle Time (Detik)
GARNISH CTR PILLAR LH 12-70 B0	30	120
GARNISH CTR PILLAR RH 11-70 B0	30	120
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	45	80
GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	45	80
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	45	80
GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	45	80

Shoot per Hour (SPH) merupakan istilah untuk menjelaskan jumlah injeksi yang mesin lakukan dalam waktu 1 jam. Perhitungan *cycle time* dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk melakukan sekali injeksi atau untuk memproduksi satu produk. Data *cycle time* setiap jenis produk yang diproduksi oleh mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014 pada Tabel 4.11 didapatkan dari *master data* SPH.

Tabel 4.12 Data *Actual Output* Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014

No. Mesin	SHIFT	PRODUCTION DATE	PRODUCT NAME	OK QTY	REJECTION QUANTITY	ACTUAL OUTPUT
102	1	8/5/2014	GARNISH CTR PILLAR LH 12-70 B0	88	2	90
102	1	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	113	7	120
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	275	6	281
102	1	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	113	7	120
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	275	6	281
102	1	8/5/2014	GARNISH CTR PILLAR RH 11-70 B0	88	2	90
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	67	3	70
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	67	3	70
102	3	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	100	3	103
102	3	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	100	3	103

Actual output yang dihasilkan oleh mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.12. *Actual output* suatu mesin merupakan jumlah produk yang diproduksi baik berupa produk jadi maupun produk *reject*. Data *cycle time* dan data *actual output* yang terdapat pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12 kemudian diolah untuk mendapatkan *standard operating time*.

Tabel 4.13 Data *Standard Operating Time* Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014

PRODUCT NAME	Cycle Time (detik)	Factor Pembagi	Actual Output	Standard Operating Time (menit)
GARNISH CTR PILLAR LH 12-70 B0	120	2	90	90
GARNISH CTR PILLAR RH 11-70 B0	120	2	90	90
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	80	2	401	267,3
GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	80	2	401	267,3
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	80	2	173	115,3
GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	80	2	173	115,3

Data *standard operating time* mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014 pada Tabel 4.13 adalah sebesar 945,2 menit. Perhitungan *standard operating time* didapatkan melalui *cycle time* dibagi faktor pembagi dan kemudian dikali dengan *actual output*. Hasil perhitungan *actual operating time* dan *standard operating time* yang telah didapat kemudian digunakan untuk menghitung *performance rate*.

$$Performance\ Rate = \frac{945,2}{945} \times 100\%$$

$$Performance\ Rate = 100\%$$

Tabel 4.14 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
<i>Standard Operating Time</i>	20.031	16.178	15.992	24.677	2.399,6	8.452,7	13.104	18.018	13.374	21.481	3.225,2	13.164	16.481	15.248	16.984
<i>Actual Operating Time</i>	21.012	14.785	12.689	23.527	4.098	11.163	25.266	19.068	13.166	21.607	3.437	13.637	15.471	15.134	15.434
<i>Performance Rate</i>	95%	109%	126%	105%	59%	76%	52%	94%	102%	99%	94%	97%	107%	101%	110%

Tabel 4.15 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
<i>Standard Operating Time</i>	12.509	11.987	331,77	18.933	18.420	16.443	20.840	15.677	9.882,5	10.365	10.487	8.459,4
<i>Actual Operating Time</i>	12.418	11.906	393	16.541	17.124	16.379	19.241	16.070	9.776	10.565	9.744	7.615
<i>Performance Rate</i>	101%	101%	84%	114%	108%	100%	108%	98%	101%	98%	108%	111%

Tabel 4.15 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
<i>Standard Operating Time</i>	16.110	15.519	14.060	19.534	6.182	12.110	8.942,9	11.050	10.362	11.367	16.561
<i>Actual Operating Time</i>	15.390	15.793	12.577	19.800	7.363	10.322	4.988	8.515	8.240	9.910	17.104
<i>Performance Rate</i>	105%	98%	112%	99%	84%	117%	179%	130%	126%	115%	97%

Nilai *performance rate* menunjukkan besar performa kinerja mesin melalui perbandingan waktu standar untuk menghasilkan sejumlah produk terhadap waktu aktual mesin tersebut beroperasi. Nilai *performance rate* dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Tabel 4.15. Nilai *performance rate* tertinggi dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 219 dengan nilai *performance rate* sebesar 179%. Nilai *Performance rate* terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 112 dengan nilai *availability* sebesar 52%.

Rata-rata nilai *performance rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 103%. Nilai *performance rate* sebesar 103% berada di atas standar nilai *performance rate* kelas dunia yaitu sebesar 95%. Nilai *performance rate* yang terdapat pada Tabel 4.14 dan Tabel 4.15 memiliki nilai yang melebihi 100%. Nilai *performance rate* yang melebihi 100% merupakan suatu kejanggalan karena pada kondisi aktual di lapangan, mesin tidak mampu memproduksi melebihi performa yang telah ditetapkan sebagai standar.

4.3.3 Perhitungan *Quality Rate*

Quality rate merupakan rasio produk jadi terhadap jumlah total produk yang dihasilkan. Perhitungan *quality rate* menggunakan data jumlah produk jadi dan produk *reject*. Data-data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus (2.7). Contoh perhitungan *quality rate* mesin 102 pada tanggal 5 Agustus 2014:

Tabel 4.16 Data Produk *Reject* Mesin 102 Tanggal 5 Agustus 2014

No. Mesin	SHIFT	PRODUCTION DATE	PRODUCT NAME	OK QTY	REJECTION QUANTITY	ACTUAL OUTPUT
102	1	8/5/2014	GARNISH CTR PILLAR LH 12-70 B0	88	2	90
102	1	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	113	7	120
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0	275	6	281
102	1	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	113	7	120
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPR LH 62472-110 B0	275	6	281
102	1	8/5/2014	GARNISH CTR PILLAR RH 11-70 B0	88	2	90
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	67	3	70
102	2	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	67	3	70
102	3	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150	100	3	103
102	3	8/5/2014	GARNISH RR PILLAR UPP LH 62472-OK110	100	3	103

$$\begin{aligned} \text{Produk jadi} &= 88 + 113 + 275 + 113 + 275 + 88 + 67 + 67 + 100 + 100 \\ &= 1.286 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produk reject} &= 2 + 7 + 6 + 7 + 6 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3 \\ &= 42 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Actual output} &= 1.286 + 42 \\ &= 1.328 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Quality Rate} &= \frac{1.286}{1.328} \times 100\% \\ &= 96,84\% \end{aligned}$$

Tabel 4.17 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
<i>Actual Output</i>	24.248	16.178	13.327	24.826	3.141	21.847	21.192	20.465	9.912	21.325	4.454	18.610	30.426	32.260	33.968
Produk jadi	23.186	15.929	13.053	23.760	3.046	21.324	20.456	19.918	9.208	20.419	3.998	17.777	29.172	31.728	32.424
Produk reject	1.062	249	274	1.066	95	523	736	547	704	906	456	833	1.254	532	1.544
<i>Quality Rate</i>	95.6%	98.5%	97.9%	95.7%	97.0%	97.6%	96.5%	97.3%	92.9%	95.8%	89.8%	95.5%	95.9%	98.4%	95.5%

Tabel 4.18 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
<i>Actual Output</i>	8.212	8.769	444	17.477	17.003	17.849	19.767	10.833	8.291	18.168	9.680	7.755
Produk jadi	8.128	8.512	411	17.004	16.710	17.335	19.576	10.669	8.160	17.941	9.597	7.585
Produk reject	84	257	33	473	293	514	191	164	131	227	83	170
<i>Quality Rate</i>	99.0%	97.1%	92.6%	97.3%	98.3%	97.1%	99.0%	98.5%	98.4%	98.8%	99.1%	97.8%

Tabel 4.18 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
<i>Actual Output</i>	16.080	11.853	15.338	33.104	8.090	13.468	10.521	14.572	13.664	14.990	15.140
Produk jadi	15.881	11.546	15.159	32.765	7.704	13.321	10.471	14.523	13.629	14.846	14.830
Produk reject	199	307	179	339	386	147	50	49	35	144	310
<i>Quality Rate</i>	98.8%	97.4%	98.8%	99.0%	95.2%	98.9%	99.5%	99.7%	99.7%	99.0%	98.0%

Nilai *quality rate* menunjukkan besar prosentase produk *reject* yang dihasilkan oleh suatu mesin. Besar nilai *quality rate* suatu mesin dipengaruhi oleh jumlah produk jadi dan produk *reject* yang dihasilkan. Nilai *quality rate* dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan Tabel 4.18.

Nilai *quality rate* tertinggi dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 220 dan 221 dengan nilai *quality rate* sebesar 99,7%. Nilai *quality rate* terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 116 dengan nilai *quality rate* sebesar 89,7%. Rata-rata nilai *quality rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 97,4%. Nilai *quality rate* sebesar 97,4% berada di bawah standar nilai *quality rate* kelas dunia yaitu sebesar 99,9%.

Hasil Perhitungan *availability*, *performance rate*, dan *quality rate* yang telah didapat kemudian digunakan untuk mengetahui nilai OEE dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus dengan menggunakan data dari *web*. Perhitungan nilai OEE data *web* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 bulan Agustus 2014 menggunakan rumus (2.1).

$$OEE = availability \times performance\ rate \times quality\ rate$$

$$OEE = 84\% \times 103\% \times 97,4\%$$

$$OEE = 83,92\%$$

Hasil perhitungan nilai OEE dengan menggunakan data *web* menunjukkan bahwa nilai OEE mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus masih perlu ditingkatkan dengan standar nilai OEE sebesar 85%. Faktor yang perlu ditingkatkan dari hasil perhitungan OEE menggunakan data *web* adalah faktor *availability* dan faktor *quality rate*.

4.4 Pemeriksaan Data Web Terhadap Laporan Harian Produksi

Data Laporan Harian Produksi (LHP) merupakan data aktual produksi berupa lembaran kertas LHP yang diisi oleh operator yang mengoperasikan mesin. Data *web* merupakan data produksi LHP yang diolah oleh admin menjadi data digital dan kemudian dimasukkan kedalam sistem database perusahaan. Pemeriksaan kesamaan dan keakuratan data *web* dibandingkan dengan data aktual pada Laporan Harian Produksi dilakukan karena ditemukannya kejanggalan nilai *performance rate* mesin injeksi plastik yang melebihi 100%.

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui adanya kesalahan admin dalam mengolah data atau permasalahan pada sistem database perusahaan. Pemeriksaan membandingkan data produksi yang terdapat di *web* dengan data aktual produksi yang terdapat di LHP. Pemeriksaan keseluruhan data produksi dilakukan karena data tersebut berkaitan dalam perhitungan *performance rate* suatu mesin. Data *working time*, *line stop*, dan *cycle time* digunakan untuk menentukan *actual operating time* sedangkan data jumlah produk jadi, jumlah produk *reject* dan *cycle time* digunakan untuk menentukan *standard operating time* suatu mesin.

4.4.1 Analisa Permasalahan Data Web

Hasil pemeriksaan data *web* adalah berupa data yang menunjukkan adanya perbedaan di antara data *web* dengan LHP. Permasalahan adanya perbedaan data *web* terhadap data aktual di lapangan menyebabkan hasil pengukuran performa mesin injeksi plastik menggunakan data *web* menjadi tidak akurat. Pengukuran performa mesin yang tidak akurat dapat menyebabkan kesalahan dalam menganalisa kondisi aktual mesin. Permasalahan-permasalahan yang terdapat pada data *web* dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Beberapa Data Produksi Hilang

Pendeteksian permasalahan ini dilakukan dengan membandingkan data fisik berupa LHP dengan data yang terdapat di dalam *web*. Data produksi terdiri dari data periode produksi, jenis produk yang di produksi, *working time*, jumlah produk jadi, dan jumlah produk *reject*. Permasalahan hilangnya beberapa data produksi yang terdapat pada *web* disebabkan oleh adanya permasalahan pada sistem database perusahaan.

2. Perbedaan Data Jumlah Produk *Reject*

Jumlah produk *reject* lebih besar atau lebih kecil dari yang seharusnya dapat mempengaruhi *actual output* suatu mesin. Permasalahan perbedaan data jumlah produk *reject* disebabkan oleh kesalahan admin dalam menginputkan data. Permasalahan perbedaan data jumlah produk *reject* juga dapat disebabkan oleh kesalahan operator mesin dalam menghitung jumlah produk *reject* tiap jam kerja menjadi jumlah produk *reject* dalam 1 *shift*.

3. Perbedaan Data SPH

Data SPH yang terdapat pada LHP merupakan data SPH aktual di lantai produksi yang ditulis oleh operator yang mengoperasikan mesin tersebut. Data SPH yang dipakai untuk perhitungan OEE merupakan data yang diperoleh dari master data SPH. Data SPH dari master data yang digunakan adalah data yang terbaru pada periode perhitungan OEE. Misalkan dilakukan perhitungan OEE bulan Agustus pada bulan Oktober, maka data SPH yang digunakan adalah data paling *update* dari bulan Oktober. Kondisi aktualnya, data SPH selama bulan Agustus juga dapat berubah-ubah. Permasalahan ini disebabkan oleh tidak adanya pendataan perubahan data SPH secara periodik.

4. Perbedaan Data *Line Stop*

Data line stop terdiri dari jenis line stop dan durasi line stop suatu mesin. Permasalahan perbedaan data line stop yang terdapat di *web* dibandingkan dengan data yang terdapat di LHP disebabkan oleh kesalahan admin dalam menginputkan data.

5. Perbedaan Data Jumlah Produk Jadi

Jumlah produk jadi lebih besar atau lebih kecil dari yang seharusnya dapat mempengaruhi *actual output* suatu mesin. Permasalahan ini disebabkan oleh kesalahan atau kelalaian admin dalam menginputkan data jumlah produk jadi.

6. Perbedaan Data *Working Time*

Permasalahan ini disebabkan oleh kesalahan admin dalam memasukan data *shift*. Permasalahan ini juga dapat disebabkan oleh kesalahan admin dalam membagi *working time* suatu mesin yang memproduksi lebih dari 1 jenis produk pada satu *shift*

7. Perbedaan Data *Shift* Produksi

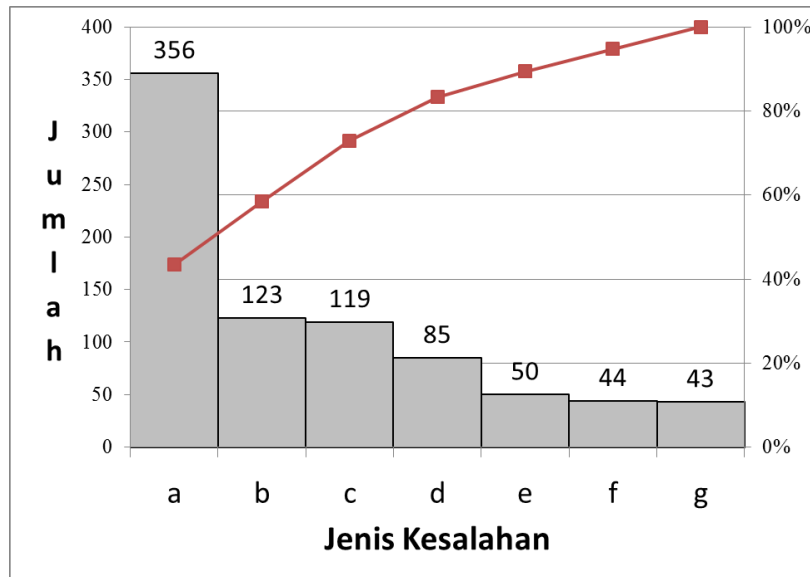
Contoh dari permasalahan perbedaan *web* ini adalah misalkan sebuah mesin beroperasi pada *shift* satu namun, pada data *web* tercatat bahwa mesin tersebut beroperasi pada *shift* dua. Kesalahan dalam memasukan data shift produksi suatu mesin akan mempengaruhi durasi *working time* mesin dan line stop yang seharusnya terjadi pada saat mesin tersebut beroperasi. Permasalahan ini disebabkan oleh kesalahan admin dalam memasukan data LHP.

Pendataan dan pengelompokan permasalahan data *web* berdasarkan nomor mesin, periode produksi dan jenis permasalahan. Contoh data permasalahan yang di dapat dari membandingkan data pada *web* dan data pada LHP dapat dilihat pada Tabel 4.19. Pendataan permasalahan dilakukan pada data produksi dan line stop mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada Bulan Agustus 2014.

Tabel 4.19 Contoh Pendataan Permasalahan Data pada *Web* Bulan Agustus 2014

Mesin	Tanggal	Shift	Jenis Permasalahan	Keterangan
102	5 Agustus	1	Beda data shift produksi	Seharusnya shift 1 (shift 3)
102	7 Agustus	1	data produksi hilang	di LHP produksi Garnish CTR Pillar OKO70)
102	13 Agustus	1	data produksi hilang	di LHP produksi Garnish CTR Pillar OKO150)
104	20 Agustus	2	beda data line stop	Istirahat kurang 45 menit
115	5 Agustus	3	beda data line stop	line stop istirahat kelebihan 30 menit
119	10 Agustus	2	beda data jumlah produk jadi	OK seharusnya 582 (592)
120	26 agustus	3	beda data jumlah produk reject	reject seharusnya 10 (100)
208	5 Agustus	2	beda data working time	seharusnya working time 305 (300)
220	4 agustus	1	beda data SPH	fan comp cooling KVY 48 (45,5)
220	9 agustus	1	Beda data SPH	fan com cooling KVY 45 (48)

Pendataan yang telah dilakukan terhadap permasalahan data *web* kemudian akan dianalisa untuk mengetahui permasalahan yang paling sering terjadi. Pareto *chart* dari permasalahan data *web* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Diagram Pareto Frekuensi Permasalahan Data *Web*

Tabel 4.20 Jenis Permasalahan Data *Web*

Kode	Jenis Permasalahan
a	beberapa data produksi hilang
b	Perbedaan data jumlah produk reject
c	Perbedaan data SPH
d	Perbedaan data <i>line stop</i>
e	Perbedaan data jumlah produk jadi
f	Perbedaan data <i>working time</i>
g	Perbedaan data <i>shift</i> produksi

Diagram Pareto pada Gambar 4.9 menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis permasalahan yang harus diperhatikan dan diperbaiki untuk mengatasi 80% dari keseluruhan jumlah masalah. Tabel 4.20 menunjukkan jenis-jenis permasalahan data *web* yang terdapat pada Gambar 4.9. Permasalahan yang perlu diperhatikan berdasarkan analisa menggunakan diagram Pareto adalah hilangnya beberapa data produksi, perbedaan data jumlah produk *reject*, data SPH, dan data *line stop*.

4.4.2 Usulan Perbaikan Untuk Permasalahan Data *Web*

Berdasarkan sumber permasalahannya, perbaikan akan berfokus pada sistem database, sistem *update* SPH, dan proses input data LHP oleh admin. Berikut merupakan usulan-usulan untuk mengatasi permasalahan yang terdapat pada data *web*.

4.4.2.1 Penggunaan Data FTP Menggantikan Data Web

Permasalahan hilangnya beberapa data produksi pada data *web* disebabkan oleh adanya permasalahan sistem database. Perbaikan yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan data FTP (*File Transfer Protocol*) sebagai alternatif. Data FTP dan data *web* memiliki sumber yang sama yaitu bersumber pada data LHP yang diolah menjadi data digital oleh admin. Hambatan dalam menggunakan data FTP adalah kesulitan dalam akses data dan tampilan yang lebih sulit untuk diolah dibandingkan data *web*.

4.4.2.2 Pendataan SPH Aktual Dari LHP

Permasalahan adanya perbedaan data SPH aktual dengan SPH dari master data yang digunakan dalam perhitungan OEE dikarenakan sistem *update* SPH. Kondisi saat ini masih belum ada pendataan secara periodik mengenai *update* SPH yang dapat digunakan untuk perhitungan OEE terutama untuk menghitung performance rate menggunakan rumus (2.5). Usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan mendata SPH aktual yang ada di LHP secara periodik. Pendataan ini akan menambah pekerjaan admin untuk merekap LHP menjadi data digital.

4.4.2.3 Perbaikan Desain Laporan Harian Produksi

Permasalahan perbedaan data *line stop* dan jumlah produk *reject* pada *web* dengan LHP disebabkan oleh kesalahan admin dalam membaca LHP dan mengolahnya menjadi data digital. Usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan ini adalah mengubah desain LHP agar memperkecil kemungkinan admin dalam salah membaca LHP. Desain LHP aktual yang digunakan oleh perusahaan saat ini dapat dilihat pada Gambar 4.10.

Perbaikan pada desain LHP akan menghilangkan bagian yang tidak perlu dan memperbesar tempat operator mesin untuk menuliskan data LHP agar tulisan dapat lebih mudah dibaca pada ukuran yang lebih besar. Gambar 4.10 menunjukkan tempat operator mesin untuk menuliskan data line stop beserta keterangannya masih cukup kecil. Bagian yang akan dihilangkan dari desain LHP aktual adalah keterangan jenis produk *reject*, keterangan berat batu, gilingan, dan *runner*. Keterangan jenis produk *reject* merupakan deskripsi dari kode-kode yang digunakan untuk menjelaskan jenis kecacatan yang terdapat pada produk *reject*. Keterangan jenis produk *reject* akan ditempelkan di dekat tempat operator mesin mengisi LHP.

Kolom untuk mengisi jumlah produk *reject* yang dihasilkan pada saat awal produksi atau *trial setting* akan dihilangkan dari LHP karena telah terdapat kolom untuk menuliskan jumlah dari tiap jenis produk *reject*. Tempat untuk menuliskan jumlah produk *reject* dalam 1 *shift* akan dipindah lebih dekat dengan tempat penulisan jumlah produk *reject* setiap jam kerja. Pemindahan tempat pengisian jumlah produk *reject* bertujuan agar meminimalkan kesalahan operator dalam menghitung jumlah produk *reject* dalam 1 *shift*. Pemindahan ini juga bertujuan agar admin dapat memeriksa jika terdapat kesalahan dalam penjumlahan produk *reject* oleh operator.

Bagian yang dihilangkan dari LHP dapat digunakan untuk memperbesar tempat penulisan data LHP oleh operator. Tempat penulisan yang lebih besar dapat membuat tulisan menjadi semakin besar dan lebih mudah dibaca sehingga meminimalkan kesalahan admin dalam membaca data dari LHP. Perbaikan ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan data line stop dan jumlah produk *reject* yang berbeda antara data LHP dengan data yang diolah oleh admin menjadi data digital. Desain LHP yang telah diperbaiki dapat dilihat pada Gambar 4.11.

1	A K U P R I M A										Nomor MPR	
TERPERCAYA & HANDAL			FOKUS PADA PELANGGAN				SEMANGAT KEPRIMAAN			KERJA SAMA		
DAILY PRODUCTION REPORT		Tgl : <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>		S P H		Shoot / Hour		Shoot / Hour		Shoot / Hour		
		No. Mc : <input type="text"/>		Urutan Produksi		1 PLANNING PROD :		2 PLANNING PROD :		3 PLANNING PROD :		
		Tonage <input type="text"/>		Nama Part								
				Type								
				Warna								
				Prod Id								
WAKTU KERJA		ACTUAL PRODUKSI				LINE STOP						
		SHOT	WIP	NG	JENIS							
00 - 01												
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04												
04 - 05												
05 - 06												
06 - 07												
No	SHOT	WIP	NG	OK								
1												
2												
3												
F / G sisa sebelumnya : *PCS / SET (R / L)												
Berat Part Netto (gr)												
		1).		2).		3).						
Berat Part NG (Kg)												
		1).		2).		3).						
Leader / NRP :						Foreman / NRP :						
No	OPERATOR	NRP	PENGANTI	NRP	Jam							
					Start	End						
1												
2												
3												
Dikirim ke : Gudang		1).		*PCS / SET (R / L)		Qty Box :		1).				
		2).		*PCS / SET (R / L)				2).				
		3).		*PCS / SET (R / L)				3).				
F/G Sisa :		*PCS / SET (R / L)										
Keterangan Line Stop												
Start	End Start	Durasi (menit)	Code (LS)	KETERANGAN				Note				
								TA = Inject awal, kondisi part "short"				
								* = Coret yang tidak perlu				
								Pengisian untuk part R & L, selalu didahului dengan penulisan Qty part "R" didepan dan diikuti Qty part "L" (R/L)				
FR - PROD.01 - 001												
REV - 001												

Gambar 4.11 Desain Perbaikan Laporan Harian Produksi

4.5 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Menggunakan Data FTP

Penggunaan Data FTP merupakan alternatif untuk mengatasi permasalahan hilangnya beberapa data produksi pada *web*. Data FTP dan data *web* pada dasarnya adalah sama-sama bersumber dari data yang dimasukkan oleh admin dari LHP. Perbedaan data FTP dan data *web* ada pada cara akses dan tampilan data. Data *web* dapat di akses secara umum, sedangkan data FTP hanya dapat diakses oleh beberapa *user*.

4.5.1 Analisa *Availability* Mesin Menggunakan Data FTP

Perhitungan nilai *availability* membutuhkan data *working time* dan *line stop* suatu mesin. Hasil pengurangan *working time* dengan total *line stop* akan diperoleh nilai *actual operating time* suatu mesin. Hasil pengurangan *working time* dengan *planned downtime* akan diperoleh *planned working time*. Nilai *availability* diperoleh dari hasil rasio *operating time* terhadap *planned working time*. Perbedaan perhitungan nilai *availability* menggunakan data *web* dan data FTP adalah data yang perlu dibagi dengan faktor pembagi hanya data *working time*. Data *line stop* pada data FTP telah diolah dengan dibagi dengan faktor pembagi oleh sistem. Nilai *availability* yang telah dihitung dari data LHP setiap mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.21 dan Tabel 4.22.

Tabel 4.21 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Total Downtime	3.589	1.122	3.876	3.414	877	2.352	4.283	3.356	3.844	4.385	1.257	1.593	6.504	3.054	2.595
Planned Downtime	5.170	5.153	5.275	4.615	1.055	4.302	5.148	6.355	4.830	6.454	1.480	4.827	3.722	4.008	6.091
Working Time	32.520	30.360	29.820	34.620	6.720	19.500	37.080	30.210	22.320	33.450	6.240	20.910	29.220	23.760	34.140
Availability	87%	96%	84%	89%	85%	85%	87%	86%	78%	84%	74%	90%	74%	85%	91%

Tabel 4.22 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
Total Downtime	606	3.328	252	5.575	4.282	2.211	734	3.035	2.333	1.559	1.773	461
Planned Downtime	5.213	6.283	735	5.184	6.734	4.325	4.725	6.308	3.971	5.936	4.023	2.304
Working Time	23.280	23.760	1.380	37.140	37.140	24.480	26.040	27.664	16.920	19.320	25.440	13.860
Availability	97%	81%	61%	83%	86%	89%	97%	86%	82%	88%	92%	96%

Tabel 4.22 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
Total Downtime	1.711	2.542	912	2.378	1.621	1.085	475	735	545	1.770	2.439
Planned Downtime	3.839	5.875	4.391	7.204	2.888	4.433	6.102	4.490	4.535	4.460	6.404
Working Time	26.880	26.040	29.280	30.420	14.217	26.820	23.640	33.540	33.540	33.540	27.840
Availability	93%	87%	96%	90%	86%	95%	97%	97%	98%	94%	89%

Hasil perhitungan nilai *availability* menggunakan data FTP dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.21 dan Tabel 4.22. Nilai *availability* tertinggi dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 221 dengan nilai *availability* sebesar 98%. Nilai *availability* terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 202 dengan nilai *availability* sebesar 61%. Rata-rata nilai *availability* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 88%. Nilai *availability* sebesar 88% ini masih berada di bawah standar nilai *availability* kelas dunia yaitu sebesar 90%.

4.5.2 Analisa Performance Rate Mesin Menggunakan Data FTP

Perhitungan *performance rate* mesin menggunakan hasil dari perhitungan *actual operating time* dan *standard operating time*. Hasil perhitungan *standar operating time* telah didapatkan pada proses perhitungan *availability* mesin. Perhitungan *standar operating time* membutuhkan data *actual output* dan *cycle time* dari setiap jenis produk yang dihasilkan oleh mesin. Data *cycle time* yang terdapat pada data FTP tidak perlu dibagi dengan faktor pembagi seperti perhitungan menggunakan data *web*. Data-data yang telah diperoleh untuk menghitung *performance rate* kemudian dihitung dengan rumus (2.5)

Tabel 4.23 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
<i>Standard Operating Time</i>	22.046	24.482	19.994	25.402	2.400	8.772	13.924	19.126	13.474	22.247	3.225	13.574	16.680	16.529	25.519
<i>Actual Operating Time</i>	23.761	24.085	20.669	26.591	4.788	12.846	27.649	20.499	13.646	22.611	3.503	14.490	18.994	16.698	25.454
<i>Performance Rate</i>	93%	102%	97%	96%	50%	68%	50%	93%	99%	98%	92%	94%	88%	99%	100%

Tabel 4.24 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
<i>Standard Operating Time</i>	16.860	13.514	332	24.430	25.262	17.268	21.864	17.066	10.542	10.365	19.038	10.029
<i>Actual Operating Time</i>	17.461	14.149	393	26.381	26.124	17.944	20.581	18.321	10.616	11.825	19.644	11.095
<i>Performance Rate</i>	97%	96%	84%	93%	97%	96%	106%	93%	99%	88%	97%	90%

Tabel 4.24 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
<i>Standard Operating Time</i>	21.277	16.570	23.824	21.166	6.511	21.855	15.219	27.622	32.394	24.798	18.032
<i>Actual Operating Time</i>	21.330	17.623	23.977	20.838	9.708	21.302	17.063	28.315	28.460	27.310	18.997
<i>Performance Rate</i>	100%	94%	99%	102%	67%	103%	89%	98%	114%	91%	95%

Hasil perhitungan Nilai *performance rate* menggunakan data FTP dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.22 dan Tabel 4.24. Nilai *performance rate* tertinggi dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 221 dengan nilai *performance rate* sebesar 114%. Nilai *Performance rate* terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 110 dan mesin 112 dengan nilai *performance rate* sebesar 50%. Rata-rata nilai *performance rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 92%.

4.5.3 Analisa *Quality Rate* Mesin Menggunakan Data FTP

Quality rate merupakan rasio produk jadi terhadap jumlah total produk yang dihasilkan. Perhitungan *quality rate* menggunakan data jumlah produk jadi dan produk *reject*. Data-data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus (2.7).

Tabel 4.25 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Actual Output	26.624	24.482	16.773	25.621	3.141	22.888	22.558	21.949	9.987	22.172	4.454	19.410	30.802	35.054	51.038
Produk jadi	25.562	24.233	16.499	24.555	3.046	22.365	21.822	21.396	9.283	21.266	3.998	18.577	29.540	34.522	49.494
Produk reject	1.062	249	274	1.066	95	523	736	553	704	906	456	833	1.262	532	1.544
Quality Rate	96,0%	99,0%	98,4%	95,8%	97,0%	97,7%	96,7%	97,5%	93,0%	95,9%	89,8%	95,7%	95,9%	98,5%	97,0%

Tabel 4.26 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
Actual Output	10.928	9.847	444	22.551	23.319	18.749	21.047	11.511	8.841	18.168	17.574	9.194
Produk jadi	10.844	9.590	411	22.078	23.026	18.235	20.856	11.347	8.710	17.941	17.491	9.024
Produk reject	84	257	33	473	293	514	191	164	131	227	83	170
Quality Rate	99,2%	97,4%	92,6%	97,9%	98,7%	97,3%	99,1%	98,6%	98,5%	98,8%	99,5%	98,2%

Tabel 4.26 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
Actual Output	21.247	12.642	25.990	35.247	8.748	24.306	17.905	36.425	42.717	32.701	16.278
Produk jadi	21.048	12.335	25.811	34.901	8.362	24.159	17.855	36.376	42.682	32.557	15.968
Produk reject	199	307	179	346	386	147	50	49	35	144	310
Quality Rate	99,1%	97,6%	99,3%	99,0%	95,6%	99,4%	99,7%	99,9%	99,9%	99,6%	98,1%

Nilai *quality rate* dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.25 dan Tabel 4.26. Nilai *quality rate* tertinggi dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 220, dan 221 dengan nilai *quality rate* sebesar 99,9%. Nilai Availability terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 116 dengan nilai *quality rate* sebesar 89,8%. Rata-rata nilai *quality rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 98%. Nilai *quality rate* sebesar 98% ini berada di bawah standar kelas dunia yaitu sebesar 99,9%. Perhitungan nilai OEE data FTP mesin injeksi plastik area 1 dan 2 bulan Agustus 2014 menggunakan rumus (2.1).

$$OEE = availability \times performance\ rate \times quality\ rate$$

$$OEE = 88\% \times 92\% \times 98\%$$

$$OEE = 79,3\%$$

Hasil perhitungan nilai OEE dengan menggunakan data *web* menunjukkan bahwa nilai OEE mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus masih perlu ditingkatkan dengan standar nilai OEE sebesar 85%. Faktor yang perlu ditingkatkan dari hasil perhitungan OEE menggunakan data FTP adalah faktor *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*.

4.5.4 Perbandingan Data *Web* dengan Data FTP

Penggunaan data FTP merupakan bentuk perbaikan untuk permasalahan tidak terdapatnya beberapa data produksi pada data *web*. Data yang terdapat pada data produksi *web* meliputi *working time*, jumlah produk jadi, dan jumlah produk *reject*. Permasalahan tidak adanya beberapa data produksi pada *web* menyebabkan jumlah dari data-data tersebut menjadi lebih sedikit dari yang seharusnya.

Permasalahan ini dapat menyebabkan adanya kesalahan dalam menganalisa hasil perhitungan OEE mesin injeksi plastik. Kesalahan dalam menganalisa data yang kurang akurat menyebabkan adanya kesalahan fokus oleh perusahaan terhadap hal-hal yang perlu dilakukan perbaikan. Perbaikan yang dilakukan oleh perusahaan dapat menjadi sia-sia karena salah fokus menangani permasalahan yang bukan merupakan permasalahan utama.

Jenis-jenis data produksi yang bermasalah pada data *web* meliputi data *working time*, jumlah produk jadi, dan jumlah produk reject. Tabel 4.27 menunjukkan perbandingan jumlah data yang terdapat pada *web* dengan data yang terdapat pada FTP.

Tabel 4.27 Perbandingan Data Produksi pada *Web* dan FTP

	Data <i>Web</i>	Data FTP
Working Time	791.341	973.051
Jumlah Produk Jadi	591.701	767.765
Jumlah Produk <i>Reject</i>	15.546	15.567

Penerapan perbaikan dengan menggunakan data FTP menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan penggunaan data *web*. Jumlah *working time*, produk jadi, dan produk *reject* yang terdapat pada data FTP lebih besar dari data *web*. Selisih data produksi yang terdapat pada *web* dan FTP dapat dilihat pada Tabel 4.27. Penggunaan data FTP dalam perhitungan OEE menunjukkan bahwa permasalahan hilangnya beberapa data produksi pada *web* telah teratasi.

4.6 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Menggunakan Data LHP

Data Laporan Harian Produksi (LHP) merupakan data aktual produksi berupa lembaran kertas LHP yang diisi oleh operator yang mengoperasikan mesin. Data LHP dapat dikatakan sebagai data yang mewakili kondisi aktual yang terjadi di lantai produksi. Data LHP yang digunakan sebagai pembanding merupakan data *web* yang telah diperiksa dan dirubah sesuai dengan LHP. Data-data yang diperoleh dari LHP kemudian diolah untuk perhitungan nilai OEE mesin injeksi plastik.

Data LHP yang digunakan terdiri atas data produksi dan data *line stop* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus. Pemilihan batasan data LHP yang digunakan untuk menghitung nilai OEE supaya dapat dilakukan perbandingan nilai OEE yang menggunakan data *web* dengan nilai OEE yang menggunakan data LHP.

4.6.1 Analisa Availability Mesin Menggunakan Data LHP

Perhitungan nilai *availability* membutuhkan data *working time* dan *line stop* suatu mesin. Hasil pengurangan *working time* dengan total *line stop* akan diperoleh nilai *operating time* suatu mesin. *Operating time* suatu mesin menunjukkan jumlah waktu aktual mesin melakukan proses produksi. Hasil pengurangan *working time* dengan *planned downtime* akan diperoleh *planned working time*.

Planned working time merupakan jumlah waktu yang telah direncanakan dan dimiliki suatu mesin untuk beroperasi. Nilai *availability* diperoleh dari hasil rasio *actual operating time* terhadap *planned working time*. Nilai *availability* yang telah dihitung menggunakan data LHP setiap mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.28 dan Tabel 4.29.

Tabel 4.28 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Total Downtime	3.973	1.422	3.986	3.597	1.087	2.902	4.045	3.486	3.779	4.651	1.293	1.880	8.609	3.065	2.455
Planned Downtime	5.281	5.455	5.635	5.597	1.535	4.390	5.178	6.251	4.815	6.289	1.490	5.241	3.775	4.061	6.091
Working Time	32.520	30.780	29.820	34.220	6.720	18.690	37.320	29.778	22.320	33.222	6.240	20.850	29.100	23.760	33.660
Availability	85%	94%	84%	87%	79%	80%	87%	85%	78%	83%	73%	88%	66%	84%	91%

Tabel 4.29 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
Total Downtime	612	3.466	200	6.791	4.522	2.324	759	2.993	2.328	1.911	1.773	461
Planned Downtime	5.305	6.453	735	5.613	7.009	5.225	4.715	6.308	3.971	6.631	4.023	3.384
Working Time	21.840	23.760	1.380	36.120	35.400	24.885	26.195	28.140	16.920	19.140	25.560	13.860
Availability	96%	80%	69%	78%	84%	88%	96%	86%	82%	85%	92%	96%

Tabel 4.29 Nilai *Availability* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

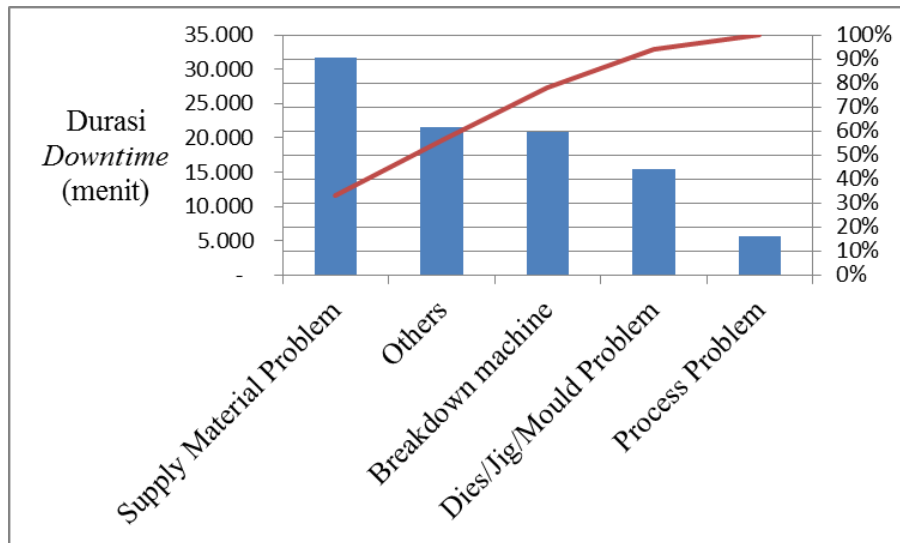
Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
Total Downtime	1.711	2.607	912	2.447	2.324	1.005	490	1.165	605	2.190	2.449
Planned Downtime	3.749	6.310	4.436	7.308	3.456	4.313	7.662	4.970	5.015	5.030	6.404
Working Time	25.560	26010	28380	30420	14349	26820	24180	33540	33480	31620	27850
Availability	92%	87%	96%	89%	79%	96%	97%	96%	98%	92%	89%

Nilai *availability* dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.28 dan Tabel 4.29. Nilai *Availability* tertinggi dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 221 dengan nilai *availability* sebesar 98%. Nilai *Availability* terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 118 dengan nilai *availability* sebesar 66%. Penyebab rendahnya nilai *availability* mesin 118 pada bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.30

Tabel 4.30 Downtime Mesin 118 Pada Bulan Agustus 2014

Jenis <i>Downtime</i>	Durasi (menit)
Problem Sarana	6.330
Problem Material	1.219
Problem Mould/Jig	480
Tidak Ada Operator Ganti/Rolling	335
Problem Komponen	60
Persiapan Tools/MC	50
Cuci mesin/barel	35
Otomation	30
Problem Mesin	20
Dandori	20
Listrik Padam	15
Kanban Tidak Ada	10
Setting Tools/MC	5
Total	8.609

Tabel 4.30 menunjukkan bahwa permasalahan utama yang menyebabkan rendahnya *availability* mesin 118 adalah permasalahan sarana. Sarana yang diperlukan dalam proses produksi mesin 118 adalah sarana *box* untuk jenis produk Board Cowl Side Trim. Permasalahan sarana yang terjadi adalah tidak tersedianya sarana *box* dikarenakan jumlah yang tidak memadai dan belum dikembalikan oleh *customer* pada saat dibutuhkan. Rata-rata nilai *availability* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 87%. Nilai *availability* sebesar 87% berada di bawah standar nilai *availability* kelas dunia yaitu sebesar 90%.



Gambar 4.12 Diagram Pareto *Downtime* Mesin Area 1 dan 2 Bulan Agustus 2014

Nilai *availability* dari mesin area 1 dan 2 yang belum mencapai target menunjukkan adanya hal yang masih perlu diperbaiki dalam permasalahan *downtime* mesin. Peningkatan nilai *availability* mesin diperlukan analisa penyebab terbesar dari mesin tersebut. Diagram Pareto *Downtime* Mesin area 1 dan 2 pada Gambar 4.12 menunjukkan bahwa permasalahan *supply material*, *other*, dan *breakdown machine* menjadi faktor *downtime* yang perlu diperbaiki.

4.6.2 Analisa *Performance Rate* Mesin Menggunakan Data LHP

Performance rate suatu mesin didapatkan dari perhitungan rasio *standard operating time* terhadap *actual operating time*. Permasalahan pada *performance rate* suatu mesin adalah kondisi mesin yang tidak dapat beroperasi secara maksimal dibandingkan dengan waktu operasi standar. Hal-hal yang mempengaruhi *performance rate* suatu mesin adalah *speed losses* dan *minor stoppages*. *Speed losses* adalah selisih *standard cycle time* terhadap *actual cycle time*. *Minor stoppages* merupakan kondisi saat mesin berhenti secara berulang-ulang atau beroperasi tanpa menghasilkan produk. Nilai *performance rate* yang telah dihitung menggunakan data LHP setiap mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.31 dan Tabel 4.32.

Tabel 4.31 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
<i>Standard Operating Time</i>	23.326	23.763	20.128	24.376	4.038	11.398	27.702	20.140	13.619	22.129	3.435	13.721	16.676	16.517	25.214
<i>Actual Operating Time</i>	23.267	23.903	20.199	25.026	4.098	11.398	28.097	20.041	13.726	22.283	3.457	13.730	16.716	16.634	25.114
<i>Performance Rate</i>	100%	99%	100%	97%	99%	100%	99%	100%	99%	99%	99%	100%	100%	99%	100%

Tabel 4.32 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
<i>Standard Operating Time</i>	15.945	13.832	393	23.690	23.813	17.310	20.443	18.467	10.607	10.598	19.519	10.027
<i>Actual Operating Time</i>	15.923	13.841	400	23.716	23.869	7.336	20.721	18.839	10.621	10.598	9.764	10.015
<i>Performance Rate</i>	100%	100%	98%	100%	100%	100%	99%	98%	100%	100%	99%	100%

Tabel 4.32 Nilai *Performance Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
<i>Standard Operating Time</i>	20.109	17.034	22.985	20.594	8.572	21.464	15.858	27.430	27.679	24.388	18.891
<i>Actual Operating Time</i>	20.100	17.093	23.032	20.665	8.569	21.502	16.028	27.405	27.860	24.400	18.997
<i>Performance Rate</i>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	99%	100%	99%

Nilai *performance rate* menunjukkan besar performa kinerja mesin melalui perbandingan waktu standar operasi untuk menghasilkan sejumlah produk terhadap waktu aktual mesin tersebut beroperasi. Nilai *performance rate* dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.31 dan Tabel 4.32. Secara keseluruhan, mesin injeksi plastik area 1 dan 2 memiliki nilai performa yang tinggi yaitu sebesar 100 persen. Nilai *performance rate* ini menunjukkan bahwa *minor stoppages* dan *speed loose* yang terjadi pada mesin area 1 dan 2 cukup sedikit. Nilai *Performance rate* terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 106 dengan nilai *availability* sebesar 97%.

Rata-rata nilai *performance rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 100%. Nilai *performance rate* ini telah mencapai standar yaitu sebesar 95%. Nilai *performance rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 menunjukkan bahwa *speed losses* dan *minor stoppages* yang terjadi cukup sedikit.

4.6.3 Analisa *Quality Rate* Mesin Menggunakan Data LHP

Quality rate merupakan rasio produk jadi terhadap jumlah total produk yang dihasilkan. Perhitungan *quality rate* menggunakan data jumlah produk jadi dan produk *reject*. Nilai *quality rate* menunjukkan besar prosentase produk *reject* yang dihasilkan oleh suatu mesin. Besar nilai *quality rate* suatu mesin dipengaruhi oleh jumlah produk jadi dan produk *reject* yang dihasilkan. Data-data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus (2.7).

Tabel 4.33 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 1 Bulan Agustus 2014

Mesin	102	103	104	106	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
<i>Actual Output</i>	26.839	24.582	16.773	24.224	3.141	22.854	22.850	21.315	9.981	21.934	4.410	19.150	30.786	35.028	50.427
Produk jadi	25.784	24.332	16.499	23.156	3.046	22.360	22.114	20.748	9.283	21.026	3.958	18.329	29.532	34.492	48.809
Produk reject	1.055	250	274	1.068	95	494	736	567	698	908	452	821	1.254	5.36	1.618
<i>Quality Rate</i>	96,1%	99,0%	98,4%	95,6%	97,0%	97,8%	96,8%	97,3%	93,0%	95,9%	89,8%	95,7%	95,9%	98,5%	96,8%

Tabel 4.34 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014

Mesin	121	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212
<i>Actual Output</i>	15.923	13.841	400	23.716	23.869	17.336	20.721	18.839	10.621	10.598	19.764	10.015
Produk jadi	10.358	9.588	405	21.430	21.723	18.289	20.859	11.361	8.708	17.866	17.708	9.024
Produk reject	83	259	33	438	258	506	192	172	131	227	92	168
<i>Quality Rate</i>	99,2%	97,4%	92,5%	98,0%	98,8%	97,3%	99,1%	98,5%	98,5%	98,7%	99,5%	98,2%

Tabel 4.34 Nilai *Quality Rate* Mesin Injeksi Plastik Area 2 Bulan Agustus 2014 (Lanjutan)

Mesin	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
<i>Actual Output</i>	20.100	17.093	23.032	20.665	8.569	21.502	16.028	27.405	27.860	24.400	18.997
Produk jadi	19.909	12.331	24.725	34.221	8.484	24.179	18.451	36.376	36.870	30.300	15.962
Produk reject	200	307	177	341	368	147	53	47	35	143	310
<i>Quality Rate</i>	99,0%	97,6%	99,3%	99,0%	95,8%	99,4%	99,7%	99,9%	99,9%	99,5%	98,1%

Nilai *quality rate* dari mesin area 1 dan area 2 dapat dilihat pada Tabel 4.33 dan Tabel 4.34. Nilai *quality rate* tertinggi dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 220 dan 221 dengan nilai *quality rate* sebesar 99,9%. Nilai *quality rate* terendah dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 adalah mesin 116 dengan nilai *quality rate* sebesar 89,8%.

Tabel 4.35 Produk *Reject* Mesin 116 Pada Bulan Agustus 2014

Jenis Produk	Jumlah Produk Reject
BOX LUGGAGE K25A	7
COWL L & R SIDE KCJS	34
GARNISH RR PILLAR UPR RH 62471-150 B0 & LH 62472-110 B0	194
GARNISH RR PILLAR UPP RH 62471-OK150 & LH 62472-OK110	212

Rendahnya *quality rate* mesin 116 dipengaruhi oleh banyak produk *reject* yang dihasilkan. Jenis dan jumlah produk *reject* yang dihasilkan oleh mesin 116 pada Bulan Agustus 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.35. Jenis produk yang diproduksi mesin 116 dengan jumlah *reject* paling banyak adalah Garnish RR Pillar UPP RH 62471-OK150 dan Garnish RR Pillar UPP LH 62472-OK110 dengan jumlah total 212 produk *reject*. Rata-rata nilai *quality rate* mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 adalah sebesar 98%. Nilai *quality rate* sebesar 98% ini berada di bawah standar nilai *quality rate* kelas dunia yaitu sebesar 99,9%.

Analisa perbaikan kualitas dari produksi mesin injeksi plastik area 1 dan 2 berfokus pada berat material yang terbuang dikarenakan adanya produk *reject*. Jumlah berat material yang terbuang ini diperoleh dari perhitungan jumlah produk *reject* untuk tiap jenis produk dikali dengan berat dari tiap jenis produk tersebut. Contoh hasil perhitungan berat produk *reject* dari mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada Bulan Agustus 2014 dilihat pada Tabel 4.36. Tabel perhitungan berat produk *reject* yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.36 Hasil Perhitungan Berat Produk *Reject*

Jenis Produk	Berat Tiap Unit (Kg)	Jumlah Produk <i>Reject</i> (unit)	Berat Produk <i>Reject</i> (Kg)
COVER INNER LOWER K25A	0,47138	1.618	762,69
COVER FRONT TOP K03S	0,69482	634	440,52
BOX LUGGAGE K25A	0,5327	547	291,39
CASE AIR CLEANER K25A	0,406955	696	283,24
STEP FLOOR K16N MBYR-286R	0,72373	353	255,48
COVER ASSY FRONT LOWER KVBS	0,48412	425	205,75
STEP FLOOR K16N MBNH-1	0,72373	232	167,91
STEERING WHEEL GS110-18810-B HINO	1,24354	78	97
PLATE BACK DOOR SCUFF 35-40 E0	0,3925	234	91,85
SHROUD FAN ASSY JK222710-3821 913L	0,633	132	83,56

Jenis produk yang memiliki jumlah berat produk *reject* terbesar pada bulan Agustus 2014 adalah Cover Inner Lower K25A. Produk *reject* jenis Cover Inner Lower K25A selama bulan Agustus 2014 terdapat sebanyak 1618 unit dengan berat total 762,69 kilogram.

Perhitungan OEE dapat dilakukan berdasarkan hasil perhitungan *availability*, *performance rate*, dan *quality rate* yang telah diperoleh. Perhitungan OEE dilakukan dengan mengkalikan ketiga faktor tersebut yaitu *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*. Perhitungan nilai OEE data LHP mesin injeksi plastik area 1 dan 2 bulan Agustus 2014 menggunakan rumus (2.1).

$$OEE = \textit{availability} \times \textit{performance rate} \times \textit{quality rate}$$

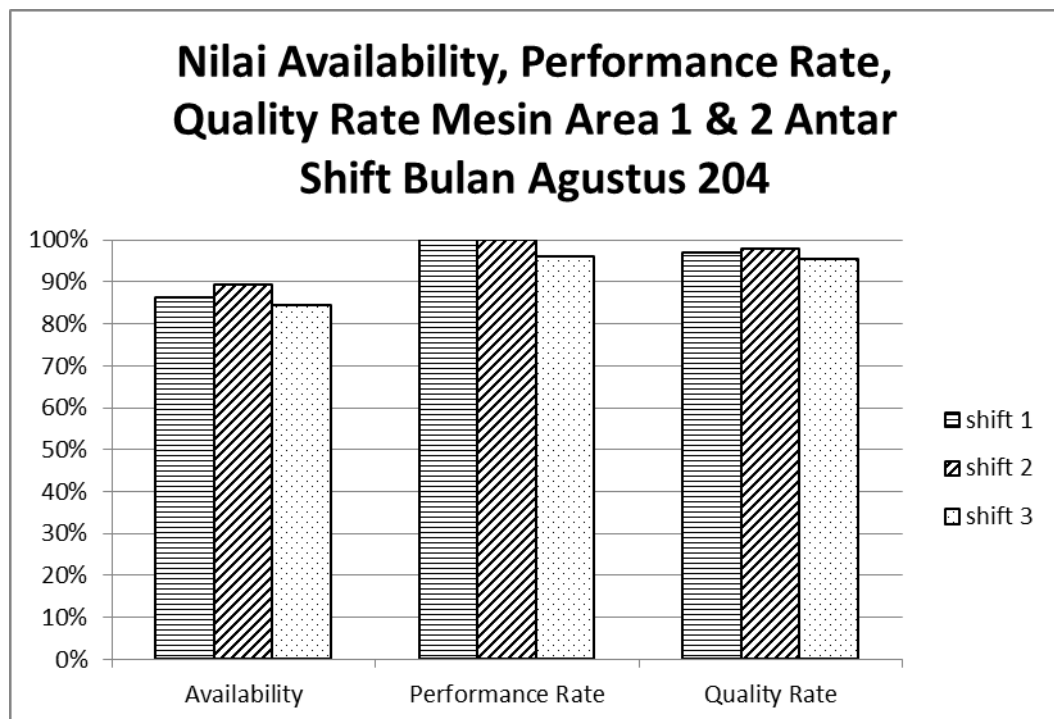
$$OEE = 87\% \times 100\% \times 98\%$$

$$OEE = 85,26\%$$

Hasil perhitungan nilai OEE dengan menggunakan data *web* menunjukkan bahwa nilai OEE mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus telah mencapai standar nilai OEE sebesar 85%. Pencapaian standar nilai OEE kelas dunia menunjukkan bahwa proses produksi mesin injeksi plastik area 1 dan 2 pada bulan Agustus 2014 sudah cukup ideal dan perlu untuk dipertahankan bahkan ditingkatkan.

4.6.4 Analisa Pengaruh *Shift* Kerja Terhadap Nilai OEE menggunakan Data LHP

Penggunaan data LHP untuk analisa pengaruh *shift* kerja terhadap nilai OEE dikarenakan keakurasian data LHP yang mampu menggambarkan kondisi rantai produksi secara aktual. Nilai OEE beserta faktor-faktornya yaitu *availability*, *performance rate*, dan *quality rate* akan di analisa untuk mengetahui apakah *shift* kerja yang berlaku berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan. Diagram batang pengaruh *shift* kerja terhadap nilai faktor-faktor OEE dapat dilihat pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 Diagram Batang Pengaruh *Shift* Kerja Terhadap Faktor OEE

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa *shift* kerja memberikan pengaruh baik besar maupun kecil terhadap nilai *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*. Shift 3 memiliki nilai *availability* terendah dibandingkan *shift* lainnya. Nilai *availability* mesin injeksi plastik area dan 2 tertinggi terjadi pada *shift* 2. Hal ini menunjukkan bahwa *shift* kerja mempengaruhi nilai *availability* mesin injeksi plastik.

Nilai *performance rate* mesin pada shift 1 dan shift 2 adalah sebesar 100%. Mesin yang beroperasi pada *shift 3* memiliki *performance rate* sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa *performance rate* mesin dipengaruhi oleh *shift* kerja mesin tersebut beroperasi. Nilai *quality rate* tidak dipengaruhi oleh *shift* suatu mesin beroperasi dibuktikan dari nilai *quality rate* mesin antar *shift* pada Gambar 4.13.

4.7 Perbandingan Data Web, Data LHP, dan Data FTP

Analisa perbandingan data web, data FTP, dan data LHP bertujuan untuk mengetahui data manakah yang paling tepat untuk digunakan perusahaan. Setiap jenis data yang ada memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Data yang dibutuhkan oleh perusahaan adalah data yang mudah dan cepat untuk diakses serta memiliki keakurasian yang mampu menggambarkan kondisi lantai produksi. Perbandingan antar jenis data akan dilakukan berdasarkan tiga faktor yaitu akses data, waktu, dan keakurasian. Analisa perbandingan antara data web, data FTP, dan data LHP dapat dilihat pada Tabel 4.37.

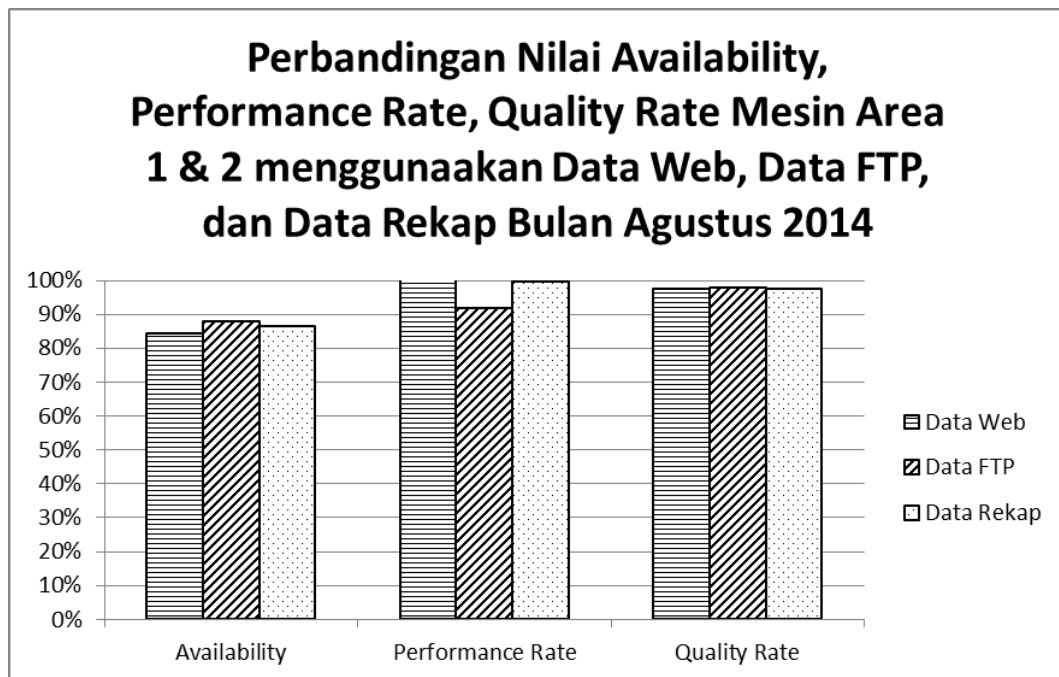
Tabel 4.37 Perbandingan Data Web, Data FTP, Data LHP

	Data Web	Data FTP	Data LHP
Akses Data	Dapat diakses secara umum dengan menggunakan kabel jaringan melalui komputer	Hanya beberapa user yang memiliki akses, sehingga memerlukan perijinan	Berupa lembaran data fisik yang tersusun rapi dalam berkas-berkas. Untuk data 2 bulan yang lampau diperlukan pencarian ke gudang berkas perusahaan.
Waktu	Dapat diakses kapanpun selama terdapat kabel jaringan	Membutuhkan waktu lebih untuk menghubungi user dan meng-copy data	Membutuhkan waktu yang relatif lama untuk merekap seluruh LHP yang dibutuhkan. Membutuhkan waktu lebih apabila data terdapat pada gudang berkas perusahaan
Akurasi	Terdapat permasalahan input data oleh admin, sistem update sph, dan sistem database	Terdapat permasalahan input data oleh admin dan sistem update SPH	Keakurasian sesuai dengan kondisi yang terjadi di lantai produksi dan dicatat oleh operator

Berdasarkan kemudahan dalam mengakses data, data web merupakan data yang paling mudah diakses dan data LHP yang paling sulit. Berdasarkan durasi waktu dalam memperoleh data, data web juga merupakan data yang paling cepat diperoleh. Data LHP merupakan data yang membutuhkan waktu paling lama untuk diperoleh karena dibutuhkan proses perekapan satu per satu lembar LHP.

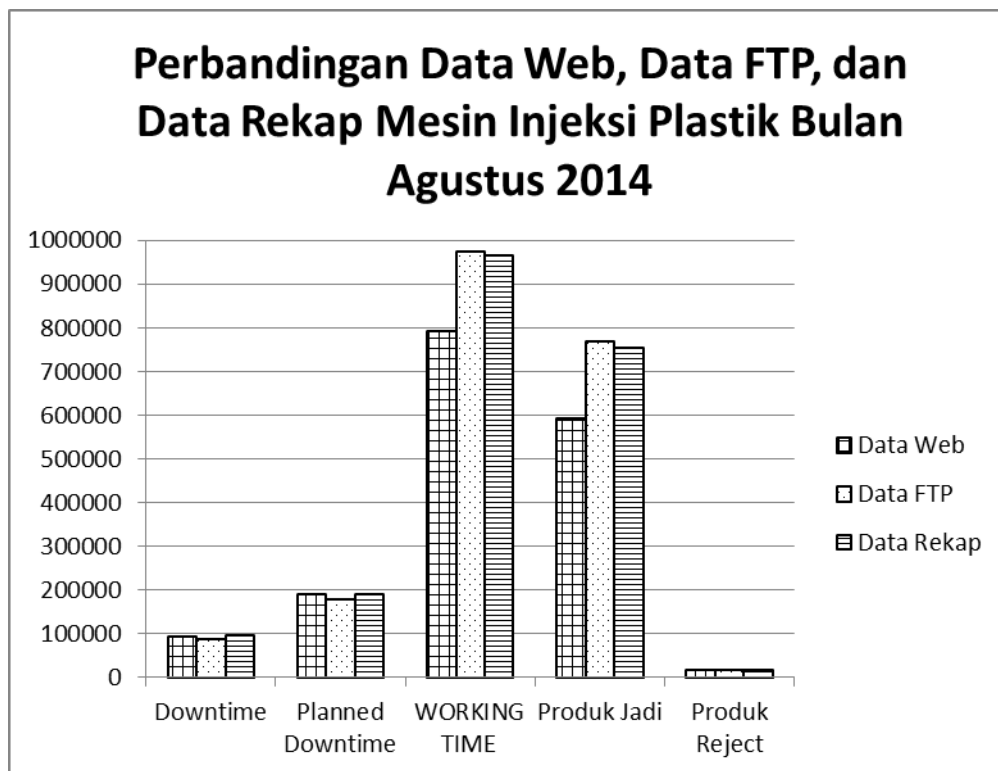
Berdasarkan keakurasian data, data LHP merupakan data yang paling mampu menggambarkan kondisi rantai produksi secara aktual. Data web merupakan data yang memiliki tingkat keakurasian yang terendah karena berbagai permasalahan dalam mengolah data untuk menjadi data web. Pemilihan data yang tepat untuk digunakan perusahaan dalam menghitung dan mengukur performa proses produksi dilakukan berdasarkan ketiga faktor tersebut secara bersamaan.

Data yang tepat merupakan data yang akurat, mudah diakses, dan cepat dalam memperolehnya. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, data FTP merupakan data yang paling tepat dan ideal dalam memenuhi kriteria cepat, mudah, dan akurat. Data FTP yang digunakan oleh perusahaan masih perlu perbaikan supaya dapat menjadi data yang lebih akurat, mudah, dan cepat dalam memperolehnya.



Gambar 4.14 Diagram Batang Perbandingan Data Web, Data FTP, dan Data Rekap Terhadap Faktor OEE

Permasalahan yang terdapat pada data web dan data FTP menyebabkan adanya perbedaan nilai faktor OEE. Gambar 4.14 menunjukkan bahwa perbedaan data yang digunakan tidak mempengaruhi nilai quality rate. Nilai performance rate dan availability mesin area 1 dan 2 berbeda satu sama lain antara data web, data FTP, dan data rekap. Perbedaan nilai availability dan performance rate yang ditunjukkan pada Gambar 4.14 disebabkan oleh permasalahan yang terjadi pada proses input dan sistem database.

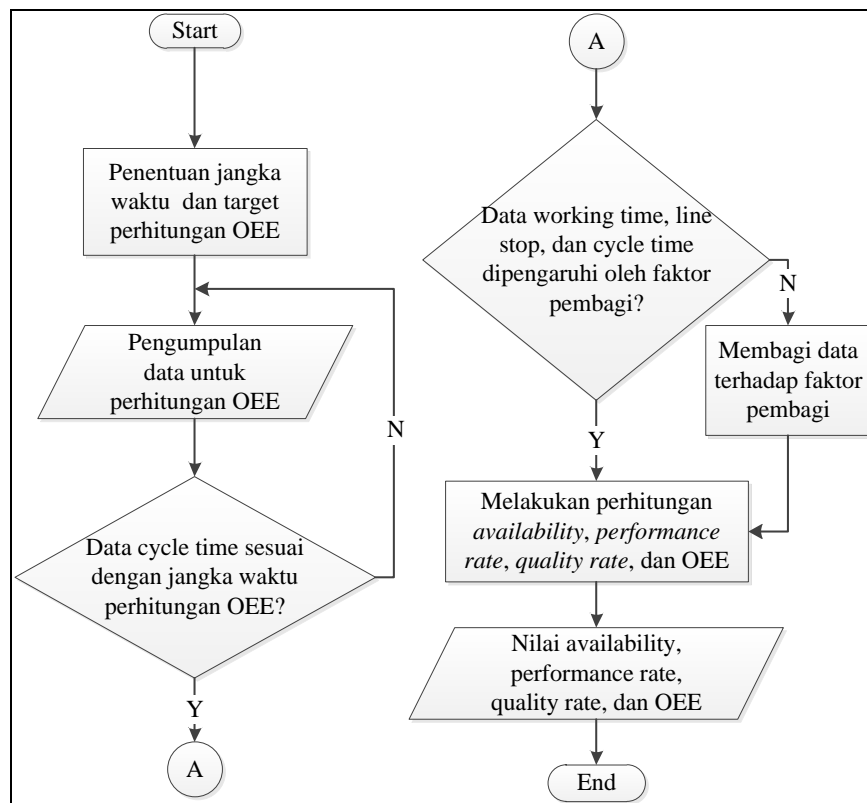


Gambar 4.15 Diagram Batang Perbandingan Data Web, Data FTP, dan Data Rekap Mesin Injeksi Plastik Bulan Agustus 2014

Perbedaan nilai Faktor OEE antara data web dengan data rekap disebabkan oleh adanya permasalahan perbedaan yang besar pada data working time dan jumlah produk jadi. Data downtime, planned downtime, dan jumlah produk reject tidak memiliki perbedaan yang besar antara menggunakan data web, data FTP, dan data rekap.

4.8 Standar Prosedur Perhitungan OEE

Perhitungan nilai OEE beserta faktor *availability*, *performance rate*, dan *quality rate* yang telah dilakukan menunjukkan perlu adanya pengolahan khusus dan prosedur dalam melakukan perhitungan nilai OEE. Standar prosedur perhitungan OEE diperlukan untuk mencegah adanya kesalahan dalam perhitungan OEE perusahaan di kemudian hari. Standar prosedur perhitungan OEE dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Diagram Alir Standar Prosedur Perhitungan OEE

Tahap awal yang dilakukan pada perhitungan OEE adalah menentukan jangka waktu dan proses produksi apa saja yang akan dilakukan perhitungan OEE. Tahap awal ini bertujuan untuk memastikan data-data yang digunakan sesuai dengan periode waktu dari proses produksi tersebut. Pengumpulan data dilakukan setelah jangka waktu dan target telah ditentukan.

Data *cycle time* yang telah diperoleh perlu diperiksa terlebih dahulu apakah data tersebut berlaku pada periode proses produksi tersebut berjalan. Data

working time dan *line stop time* yang telah diperoleh juga perlu untuk diperiksa apakah data tersebut telah dibagi atau dipengaruhi oleh faktor pembagi. Data yang belum dipengaruhi oleh faktor pembagi perlu untuk di bagi dengan faktor pembagi terlebih dahulu agar tidak terjadi penggandaan dalam perhitungan waktu beroperasi suatu mesin.

Data-data yang telah diperoleh dan diperiksa berdasarkan periode proses produksi dan faktor pembagi akan digunakan untuk perhitngan OEE beserta faktor *availability*, *performance rate*, dan *quality rate*. Alisan proses dalam melakukan perhitungan OEE di PT. Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik juga telah tercantum pada buku Standard Manufacturing Control Point.