

MENURUNKAN WAKTU PROSES *DANDORI* DENGAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE* DI AREA PRODUKSI PT ASKI

Heri Sudarmaji¹, Rahmad Sidiq²

Program Studi Teknik Produksi dan Proses Manufaktur

Politeknik Manufaktur Astra Jakarta

Jl. Gaya Motor Raya No.8 Sunter II, Jakarta Utara, 14330

Email : sudarmaji.heri@gmail.com¹, sidiqrahmad03@gmail.com²

Abstrak--PT. ASKI, Perusahaan produsen komponen kendaraan bermotor roda dua maupun roda empat, memproduksi beberapa varian produk plastik. Banyaknya *type* produk plastik tidak sebanding dengan mesin yang dimiliki oleh PT. ASKI, sehingga dalam proses produksinya membutuhkan sistem pergantian *type* produk atau dalam istilah Jepang yaitu *Dandori*. Sistem pergantian *type* produk atau *Dandori* sebagai sistem untuk menyeimbangkan *product* yang diproduksi oleh PT ASKI. *Dandori* juga mempengaruhi jumlah *product* yang diproduksi oleh perusahaan. Semakin cepat waktu *Dandori* maka produktifitas perusahaan meningkat. Mengurangi waktu *dandori* pada bagian area line produksi (A- & A+) dengan waktu tertinggi 59 menit, kemudian dikarenakan pada area A- dan A+ memiliki perbedaan crane dan perbedaan jenis *clamping mold* yang digunakan, maka diperlukan pengamatan analisa kembali untuk mempersempit penyelesaian masalah untuk memilih area A- atau A+. Dengan penerapan metode *SMED* dengan Tabel Standar Kerja Kombinasi pada kegiatan *dandori* dapat menurunkan waktu sebanyak 30 menit dengan cara merubah elemen kerja ke bagian *Eksternal* proses dan *Internal* proses. Produktifitas dapat meningkat menjadi 2,3% pada perbaikan kegiatan *dandori*, dengan adanya peningkatan produktifitas maka *quantity* produk menjadi bertambah dan produk lebih tepat waktu saat proses penyediaan barang menuju bagian area *shipping* tidak menjadi *delay*.

Kata Kunci : *Dandori*, Produktifitas, *SMED*, *Eksternal* Proses, *Internal* Proses, TSKK

I. PENDAHULUAN

PT ASKI mempunyai banyak varian *produk plastic part* baik roda dua maupun roda empat. Dalam proses produksi membutuhkan sistem pergantian *type* produk atau dalam istilah Jepang yaitu *Dandori*. *Dandori* juga mempengaruhi jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan. Semakin cepat waktu *Dandori* maka produktifitas perusahaan meningkat. *Dandori* yang diterapkan PT ASKI masih memerlukan waktu yang cukup lama sehingga tingkat produktifitas perusahaan rendah. Tabel di bawah ini menunjukkan proporsi waktu *dandori*.

Tabel 1.1 Proporsi Waktu *Dandori*

Operasi	Proporsi waktu
Persiapan, penyesuaian setelah proses, pengecekan bahan baku, pisau, die, jig, pengukur, dll.	30%
Memasang dan melepaskan bilah, dll.	5%
Centering, dimensioning, dan pengaturan kondisi.	15%
Percobaan, berjalan, dan penyesuaian.	50%

Karena hal itu, perusahaan bermaksud melakukan *improvement* untuk memperbaiki metode kerja *dandori* terutama proses naik turun *mold* pada mesin *injection* untuk meningkatkan produktifitas perusahaan.

II. LANDASAN TEORI

2.1 *Fundamentals Of SMED (Single Minute Exchange Of Die)*

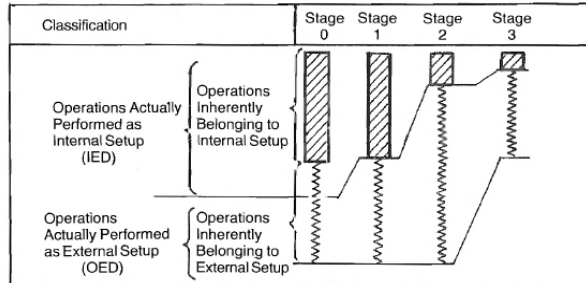
Menurut shigeo shingo, 1950, dalam buku *A Revolution in Manufacturing, The SMED System*: bahwa operasi *setup* sebenarnya terdiri dari dua jenis yang secara fundamental berbeda : *internal setup (IED or Inside Exchange of Die)*, seperti pemasangan atau pemindahan dies, itu dapat dilakukan hanya ketika mesin dihentikan. *Eksternal setup (OED or Outside Exchange of Die)*, Adapun langkah – langkah dasar dan tahap konseptual sebagai berikut :

2.1.1 Langkah-Langkah Dasar Dalam Prosedur *Setup*

Dapat dilihat bahwa semua operasi penyiapan terdiri dari serangkaian langkah.

2.1.2 Perbaikan *Setup* : Tahapan – Tahapan Konseptual

Tahapan konseptual yang terlibat dalam penyempurnaan penyiapan adalah ditunjukkan pada sebagai berikut :



Gambar 2.1 Tahapan Konseptual untuk Perbaikan Penyiapan

Setup Procedures: Basic Steps	Stage 0		Stage 1		Stage 2		Stage 3	
	IED	OED	IED	OED	IED	OED	IED	OED
Preparation and Function Checks of Raw Materials, Tools and Attachment Devices								
Attachment & Removal of Dies, Blades, etc.								
Centering, Dimensioning, Setting Operating Conditions								
Trial Processing, Adjustments								
Total								

Gambar 2.2 Tahapan Konseptual untuk Perbaikan Penyiapan

Tahap pendahuluan : kondisi penyiapan *internal* dan *Eksternal* tidak dibedakan dalam operasi penyiapan tradisional, penyiapan *internal* dan *Eksternal* membingungkan. Analisis semacam itu membutuhkan banyak waktu dan membutuhkan keahlian yang hebat.

a. Tahap 1 - memisahkan *setup internal* dan *Eksternal*

Waktu yang dibutuhkan untuk pengaturan *internal* - dilakukan saat mesin dimatikan - biasanya dapat dipangkas sekitar 30% - 50%. Menguasai perbedaan antara penyiapan *internal* dan *Eksternal* sehingga paspor mencapai *SMED*

b. Tahap 2 - mengkonversi *setup internal* ke *Eksternal*

Tahap kedua - mengubah pengaturan *internal* ke pengaturan *Eksternal* - melibatkan dua gagasan penting:

- Mengkaji ulang operasi untuk melihat apakah ada langkah yang salah diasumsikan bersifat *internal*

- Menemukan cara untuk mengubah langkah-langkah ini ke pengaturan *Eksternal*

Hal ini sangat penting untuk mengadopsi perspektif baru yang tidak terikat oleh kebiasaan lama.

c. Tahap 3 - mempercepat semua aspek dari operasi pemasangan

Meskipun rentang satu menit kadang-kadang dapat dicapai dengan mengubah ke pengaturan *Eksternal*, ini tidak benar pada sebagian besar kasus. Inilah sebabnya mengapa kita harus melakukan upaya terpadu untuk menyederhanakan setiap operasi penyiapan *internal* dan *Eksternal* elemen. Jadi tahap 3 memanggil analisis terperinci untuk setiap operasi elemental.

2.2 Tabel Kombinasi Kerja Standar

Menurut Jeffrey K. Liker and David Meier, 1976, dalam buku **The Toyota Way Fieldbook : A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps** bahwa seperti namanya, tabel ini (juga disebut Kombinasi Kerja Standar Sheet) digunakan untuk menganalisis pekerjaan yang memiliki pekerjaan gabungan.

Tabel 2.1 Tabel Kombinasi Kerja Standar dengan Satu robot

Process Name Part Name Part	Date: Group:	Standardized Work Combination Table			Takt Time 76	Manual Automatic Walking
		Manual	Auto	Walk		
# Work Elements		10	20	30	40	50
1 Pick up Bracket A	1	2				
2 Load in fixture	6	2				
3 Pick up Bracket B	1	3				
4 Load in fixture	5	3				
5 Pick up Slide Support	1	1				
6 Load in fixture	3	1				
7 Pick up Stiffener	1	2				
8 Load in fixture	8	2				
9 Pick up Brace	1	3				
10 Load in fixture	5	3				
11 Start Robot cycle	1	23	1			
12						
13						
14						
15						
Totals		33	21	23		

Seperti Bagan Pekerjaan Standar, Pekerjaan Standar Tabel Kombinasi mengubah pekerjaan menjadi format visual sehingga pekerjaan / berjalan / menunggu hubungan waktu dapat terlihat dengan jelas (waktu tunggu untuk pekerjaan ini harus menjadi target peningkatan pertama!).

Tabel 2.2 Tabel Kombinasi Kerja Standar dengan Dua Robot

Process Name	Date:	Standardized Work Combination Table	Takt Time	Manual Automatic Walking
Part Name	Group:		76	
#	Work Elements	Time Elements	Operation Time (Seconds)	
		Manual Auto Walk	10 20 30 40 50 60 70	
1	Pick up Bracket A	1		
2	Load in fixture	6		
3	Pick up Bracket B	1		
4	Load in fixture	5		
5	Pick up Side Support	1		
6	Load in fixture	3		
7	Pick up Stiffener	1		
8	Load in fixture	8		
9	Pick up Brace	1		
10	Load in fixture	5		
11	Start Robot cycle	1	23	
12	Pick up battery tray and Bracket	2		
13	Load Fixture	10		
14	Start Robot 2 cycle	1	45	
15				
Totals		46	68	29

Dalam pandangan Toyota, dapat diizinkan untuk membiarkan mesin menunggu operator, tetapi tidak dapat diterima untuk memungkinkan operator menunggu mesin. Ingat, operator datang lebih dulu.

2.3 Metode S.M.A.R.T.

Menurut George T. Doran, 1981, dalam buku **S.M.A.R.T. Way to Write Management's Goals and Objectives** bahwa ketika sampai pada menulis tujuan yang efektif, pejabat perusahaan, manajer, dan pengawas hanya perlu memikirkan akronim, departemen, dan tujuan bagian harus:

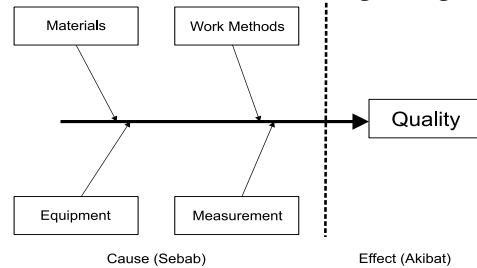
- **Specific** (Spesifik) - targetkan area spesifik untuk peningkatan.
- **Measurable** (Dapat diukur) - mengukur atau setidaknya menunjukkan indikator kemajuan.
- **Assignable** (Ditetapkan) - tentukan siapa yang akan melakukannya.
- **Realistic** (Realistis) - nyatakan apa hasil yang dapat dicapai secara realistis, diberikan sumber daya yang tersedia.
- **Time-related** (Terkait waktu) - tentukan kapan hasil dapat dicapai.

Praktik manajer dan perusahaan dapat kehilangan manfaat dari tujuan yang lebih abstrak untuk memperoleh kuantifikasi.

2.4 Diagram Sebab dan akibat

Menurut Kaoru Ishikawa, 1976, dalam buku **Guide to Quality Control** bahwa untuk mengilustrasikan pada diagram hubungan antara sebab dan akibatnya, kita perlu mengetahui sebab dan akibat dalam bentuk-bentuk konkret. Oleh karena itu, efek = karakteristik kualitas, dan *Cause* = faktor-faktor

penyebabnya. Gambar 2.3 disebut “diagram sebab-akibat”. Dalam praktik umum, faktor-faktor harus ditulis lebih detail untuk membuat bagan berguna.



Gambar 2.3 Diagram Sebab Akibat

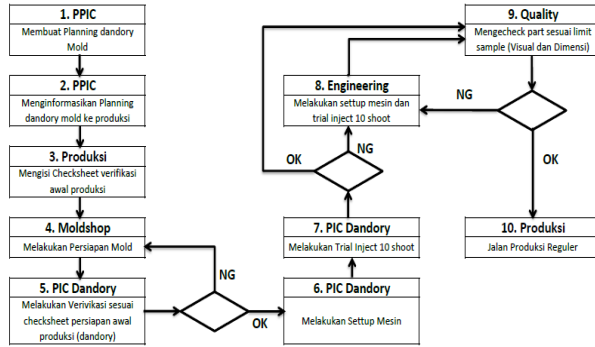
Faktor-faktor yang terlibat dalam masalah dengan kualitas di pabrik kami hampir tidak dapat dihitung. Diagram sebab-akibat berguna untuk membantu kita memilah penyebab gangguan dan mengatur hubungan timbal balik.

III. PENGUMPULAN DATA

3.1 Pengenalan Produk dan *Dandori*

PT ASKI adalah salah satu cabang perusahaan manufaktur di bawah naungan PT AOP. Lini bisnis yang dijalankan oleh perusahaan tersebut adalah *plastic injection*, *painting line*, *assy seat bottom* dan *assy mirror*. Pada bagian *plastic injection* memproduksi produk, meliputi produk plastik kendaraan roda 2 dan roda 4 seperti Cover body side assy R/L K81A, Front Body K59A, dan lain sebagainya.

Total mold yang masih aktif produksi kisaran 284 (Berdasarkan data laporan produk aktif dan tidak aktif). Setiap mesin *plastic injection* mengalami pergantian model cetakan yang disebut *dandori mold*. *Dandori mold* merupakan suatu kegiatan pergantian tipe *mold* pada sebuah mesin *plastic injection*. Kegiatan ini berlangsung ketika *mold* turun dinyatakan telah selesai produksi karena produk yang dihasilkan telah mencapai target, sehingga dilakukan pergantian model cetakan. *Mold* turun akan digantikan dengan *mold* naik pada satu mesin injeksi yang sama. Proses *dandori* tersebut dimulai dari perencanaan produksi hingga produk dinyatakan OK. Berikut merupakan *check sheet verifikasi* awal produksi (*dandori*) yang dibuat dari PPIC untuk proses *dandori* kemudian jalan produksi reguler :



Gambar 3.1 Flow Chart Management Proses Dandori

Sumber : Staff Production Planning and Inventory Control

3.2 Layout Area Produksi

Layout area produksi terdiri dari 4 crane dan 7 line produksi yaitu Crane 1 dengan jumlah 2 crane pada line produksi A+ & A-, Crane 2 dengan line produksi B & C, dan Crane 3 dengan line produksi D, E, & F. Setiap Crane memiliki tingkat kecepatan gerak yang berbeda-beda dikarenakan faktor kapasitas mold yang di gunakan untuk dandori memiliki beban berat yang tidak sama, sehingga setiap crane memiliki batasan estimasi waktu kerja dandori yang berbeda yaitu :

- Crane 1 dengan estimasi waktu kerja dandori 55 menit
- Crane 2 dengan estimasi waktu kerja dandori 45 menit
- Crane 3 dengan estimasi waktu kerja dandori 35 menit

3.3 Job Description Man Power Dandori Mesin Plastik Injeksi

Man Power dandori mesin plastik injeksi memiliki beberapa job description yang harus dikerjakan. Diketahui bahwa team dandori terdiri dari 3 man power pada setiap kegiatan dandori dengan job description yang harus dikerjakan sesuai dengan waktu kerja normal yang tersedia. Adapun batasan kapasitas kerja dandori yaitu :

Tabel 3.1 Batas Kapasitas Kerja Dandori

BATASAN KAPASITAS KERJA DANDORI			
Shift	Area A+ & A	AREA B & C	AREA D,E, & F
Shift 1 (Malam)	6	7	9
Shift 2 (Pagi)	8	9	11
Shift 3 (Sore)	7	8	10

Sumber : Team Dandori

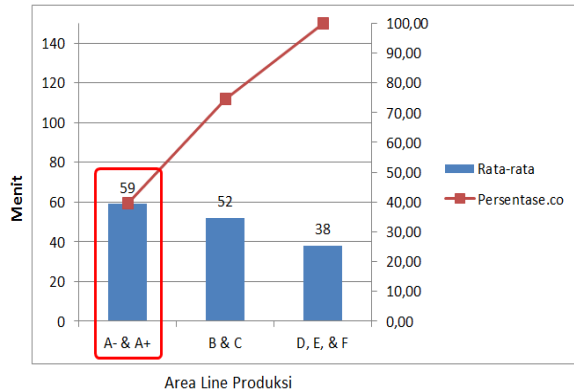
IV. ANALISA DAN PENGELOHAN DATA

4.1 Analisa Data

Dari pengumpulan data yang telah penulis sajikan pada bab sebelumnya, bahwa waktu dandori mempunyai rata-rata waktu terlama saat dandori dilaksanakan. Berikut laporan dandori bulan febuari :

Tabel 4.1 Laporan Dandori Area A, B, C, D, E, dan F Bulan Febuari

LAPORAN DANDORI BULAN FEBUARI															
AREA CRANE 1 (LINE A- & A)				AREA CRANE 2 (LINE B & C)				AREA CRANE 3 (LINE D & E)				AREA CRANE 3 (LINE F)			
Mesin Produksi	Waktu total (Menit)	Frekuensi Dandori	Rata-Rata (Menit)	Mesin Produksi	Waktu total (Menit)	Frekuensi Dandori	Rata-Rata (Menit)	Mesin Produksi	Waktu total (Menit)	Frekuensi Dandori	Rata-Rata (Menit)	Mesin Produksi	Waktu total (Menit)	Frekuensi Dandori	Rata-Rata (Menit)
A001	230	5	46	B04	170	10	17	D04	125	12	10	F02	210	6	35
A002	230	7	33	B05	160	9	18	D05	140	14	10	F03	200	10	20
A003	25	1	25	B06	205	1	205	D06	115	42	43	F04	130	11	12
A004	130	10	13	B07	135	7	19	D07	105	7	15	F05	100	7	14
A005	130	10	13	B08	140	17	8	D08	105	16	17	F06	100	7	14
A006	140	13	11	B09	105	7	15	D09	100	11	9	F07	100	8	12
A007	130	10	13	B10	130	11	12	D10	100	10	10	F08	100	7	14
A008	130	10	13	B11	110	10	11	D11	100	10	10	F09	100	7	14
A009	130	10	13	B12	110	10	11	D12	100	10	10	F10	100	7	14
A010	130	10	13	B13	110	10	11	D13	100	10	10	F11	100	7	14
A011	130	10	13	B14	110	10	11	D14	100	10	10	F12	100	7	14
A012	130	10	13	B15	110	10	11	D15	100	10	10	F13	100	7	14
A013	130	10	13	B16	110	10	11	D16	100	10	10	F14	100	7	14
A014	130	10	13	B17	110	10	11	D17	100	10	10	F15	100	7	14
A015	130	10	13	B18	110	10	11	D18	100	10	10	F16	100	7	14
A016	130	10	13	B19	110	10	11	D19	100	10	10	F17	100	7	14
A017	130	10	13	B20	110	10	11	D20	100	10	10	F18	100	7	14
A018	130	10	13	B21	110	10	11	D21	100	10	10	F19	100	7	14
A019	130	10	13	B22	110	10	11	D22	100	10	10	F20	100	7	14
A020	130	10	13	B23	110	10	11	D23	100	10	10	F21	100	7	14
A021	130	10	13	B24	110	10	11	D24	100	10	10	F22	100	7	14
A022	130	10	13	B25	110	10	11	D25	100	10	10	F23	100	7	14
A023	130	10	13	B26	110	10	11	D26	100	10	10	F24	100	7	14
A024	130	10	13	B27	110	10	11	D27	100	10	10	F25	100	7	14
A025	130	10	13	B28	110	10	11	D28	100	10	10	F26	100	7	14
A026	130	10	13	B29	110	10	11	D29	100	10	10	F27	100	7	14
A027	130	10	13	B30	110	10	11	D30	100	10	10	F28	100	7	14
A028	130	10	13	B31	110	10	11	D31	100	10	10	F29	100	7	14
A029	130	10	13	B32	110	10	11	D32	100	10	10	F30	100	7	14
A030	130	10	13	B33	110	10	11	D33	100	10	10	F31	100	7	14
A031	130	10	13	B34	110	10	11	D34	100	10	10	F32	100	7	14
A032	130	10	13	B35	110	10	11	D35	100	10	10	F33	100	7	14
A033	130	10	13	B36	110	10	11	D36	100	10	10	F34	100	7	14
A034	130	10	13	B37	110	10	11	D37	100	10	10	F35	100	7	14
A035	130	10	13	B38	110	10	11	D38	100	10	10	F36	100	7	14
A036	130	10	13	B39	110	10	11	D39	100	10	10	F37	100	7	14
A037	130	10	13	B40	110	10	11	D40	100	10	10	F38	100	7	14
A038	130	10	13	B41	110	10	11	D41	100	10	10	F39	100	7	14
A039	130	10	13	B42	110	10	11	D42	100	10	10	F40	100	7	14
A040	130	10	13	B43	110	10	11	D43	100	10	10	F41	100	7	14
A041	130	10	13	B44	110	10	11	D44	100	10	10	F42	100	7	14
A042	130	10	13	B45	110	10	11	D45	100	10	10	F43	100	7	14
A043	130	10	13	B46	110	10	11	D46	100	10	10	F44	100	7	14
A044	130	10	13	B47	110	10	11	D47	100	10	10	F45	100	7	14
A045	130	10	13	B48	110	10	11	D48	100	10	10	F46	100	7	14
A046	130	10	13	B49	110	10	11	D49	100	10	10	F47	100	7	14
A047	130	10	13	B50	110	10	11	D50	100	10	10	F48	100	7	14
A048	130	10	13	B51	110	10	11	D51	100	10	10	F49	100	7	14
A049	130	10	13	B52	110	10	11	D52	100	10	10	F50	100	7	14
A050	130	10	13	B53	110	10	11	D53	100	10	10	F51	100	7	14
A051	130	10	13	B54	110	10	11	D54	100	10	10	F52	100	7	14
A052	130	10	13	B55	110	10	11	D55	100	10	10	F53	100	7	14
A053	130	10	13	B56	110	10	11	D56	100	10	10	F54	100	7	14
A054	130	10	13	B57	110	10	11	D57	100	10	10	F55	100	7	14
A055	130	10	13	B58	110	10	11	D58	100	10	10	F56	100	7	14
A056	130	10	13	B59	110	10	11	D59	100	10	10	F57	100	7	14
A057	130	10	13	B60	110	10	11	D60	100	10	10	F58	100	7	14
A058	130	10	13	B61	110	10	11	D61	100	10	10	F59	100	7	14
A059	130	10	13	B62	110	10	11	D62	100	10	10	F60	100	7	14
A060	130	10	13	B63	110	10	11	D63	100	10	10	F61	100	7	14
A061	130	10	13	B64	110	10	11	D64	100	10	10	F62	100	7	14
A062	130	10	13	B65	110	10	11	D65	100	10	10	F63	100	7	14
A063	130	10	13	B66	110	10	11	D66	100	10	10	F64	100	7	14
A064	130	10	13	B67	110	10	11	D67	100	10	10	F65	100	7	14
A065	130	10	13	B68	110	10	11	D68	100	10	10	F66	100	7	14
A066	130	10	13	B69	110	10	11	D69	100	10	10	F67	100	7	14
A067	130	10	13	B70	110	10	11	D70	100	10	10	F68	100	7	14
A068	130	10	13	B71	110	10	11	D71	100	10	10	F69	100	7	14
A069	130	10	13	B72	110	10	11	D72	100	10	10	F70	100	7	14
A070	130	10	13	B73	110	10	11	D73	100	10	10	F71	100	7	14
A071	130	10	13	B74	110	10	11	D74	100	10	10	F72	100	7	14
A072	130	10	13	B75	110	10	11	D75	100	10	10	F73	100	7	14
A073	130	10	13	B76	110	10	11	D76	100	10	10	F74	100	7	14
A074	130	10	13	B77	110	10	11	D77	100	10	10	F75	100	7	14
A075	130	10	13	B78	110	10	11	D78	100	10	10	F76	100	7	14
A076	130	10	13	B79	110	10	11	D79	100	10	10	F77	100	7	14
A077	130	10	13	B80	110	10	11	D80	100	10	10	F78	100	7	14
A078	130	10	13	B81	110	10	11	D81	100	10	10	F79	100	7	14
A079	130	10	13	B82	110	10	11	D82	100	10	10	F80	100	7	14
A080	130	10	13	B83	110	10	11	D83	100	10	10	F81	100	7	14
A081	130	10	13	B84	110	10	11	D84	100	10	10	F82	100	7	14
A082	130	10	13	B85	110	10	11	D85	100	10	10	F83	100	7	14
A083	130	10	13	B86	110	10	11	D86	100	10	10	F84	100	7	14
A084	130	10	13	B87	110	10	11	D87	100	10	10	F85	100	7	14
A085	130	10	13	B88	110	10	11	D88	100	10	10	F86	100	7	14
A086	130	10	13	B89	110	10	11	D89	100	10	10	F87	100	7	14
A087	130	10	13	B90	110	10	11	D90	100	10	10	F88	100	7	14
A088	130	10	13	B91	110	10	11	D91	100	10	10	F89	100	7	14
A089	130	10	13	B92	110	10	11	D92	100	10	10	F90	100	7	14
A090	130	10	13	B93	110	10	11	D93	100	10	10	F91	100	7	14
A091	130	10	13	B94	110	10	11	D94	100	10	10	F92	100	7	14
A092	130	10	13	B95	110	10	11	D95	100	10	10	F93	100	7	14
A093	130	10	13	B96	110	10	11	D96	100	10	10	F94	100	7	14
A094	130	10	13	B97	110	10	11	D97	100	10	10	F95	100	7	14
A095	130	10	13	B98	110	10	11	D98	100	10	10	F96	100	7	14
A096	130	10	13	B99	110	10	11	D99	100	10	10	F97	100	7	14
A097	130	10	13	B100	110	10	11	D100	100	10	10	F98	100	7	14
A098	130	10	13	B101	110	10	11	D101	100	10	10	F99	100	7	14
A099	130	10	13	B102	110	10	11	D102	100	10	10	F100	100	7	14
A100	130	10	13	B103	110	10	11	D103	100	10	10	F101	100	7	14
A101	130	10	13	B104	110	10	11	D104	100	10	10	F102	100		



Gambar 4.1 Diagram Grafik Pareto

Penulis mengambil *study sampling* kasus mengurangi waktu *dandori* pada bagian area line produksi (A- & A+) dengan waktu tertinggi 59 menit.

4.2 Analisa Target Metode S.M.A.R.T. (Specific, Measurable, Assignable, Reasonable, Time-Bound)

Berikut tabel analisa S.M.A.R.T. :

Tabel 4.3 Analisa S.M.A.R.T.

S	Specific (Spesifik) : Menurunkan waktu <i>dandori</i> pada area produksi di crane 1 line A
M	Measurable (Terukur) : Waktu <i>dandori</i> turun 75%
A	Assignable (Ditetapkan) Rahmad Sidiq dan Team <i>Dandori</i>
R	Reasonable (Masuk Akal) : Target dapat di capai dengan menggunakan metode SMED
T	Time-bound (Terikat Waktu) : Februari - Juni 2018

4.3 Analisis Kondisi

4.3.1 Analisis Kondisi kegiatan *dandori*

Menganalisis elemen dan urutan kegiatan *dandori* sesuai dengan aktual kondisi yang ada dengan meninjau langsung ke lapangan untuk mencatat seluruh kegiatan persiapan dan kegiatan *dandori* pada area produksi. terdapat metode kegiatan *man power* yang memperlambat pekerjaan, seperti :

- Terdapat persiapan *dandori* yang kurang, seperti lupa membawa majun, wash benzen, tools, dll.
- Kegiatan langkah kerja *dandori* dilakukan secara berurut memperpanjang waktu yang seharusnya dapat dilakukan langkah kerja

secara bersamaan diwaktu yang sama untuk menghemat waktu.

- Alat kerja dan teknik kerja belum tepat, yaitu untuk kenyamanan dalam berkerja masih kurang.

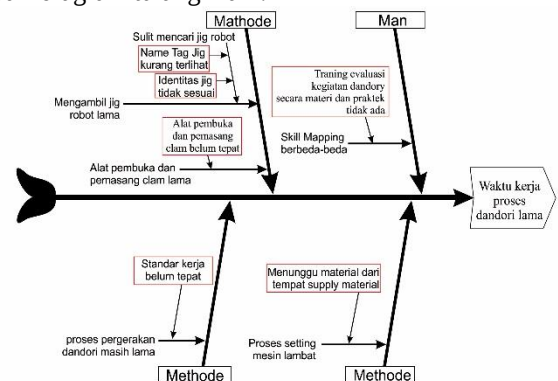
4.3.2 Analisis kondisi yang ada

Berikut kondisi yang ada pada kegiatan persiapan dan kegiatan *dandori* di bagian area A- & A+ ada beberapa *man power* melakukan urutan aktivitas *dandori* yang berbeda alur, seperti :

- Melanjutkan *dandori* ke mesin berikutnya, disaat mesin masih belum selesai secara total. Dengan cara membagi team ke mesin berikutnya agar dapat dikerjakan secara bersamaan, dikarenakan waktu yang telah lewat panjang ;
- Waktu *dandori* pada mesin yang berada di waktu yang sama ;
- Perubahan planning *dandori* mesin yang harus didahulukan ; dll.

4.4 Analisis Sebab Akibat

Setelah didapatkan kondisi yang ada selanjutnya dilakukan analisa sebab akibat dengan menggunakan metode *fishbone diagram* untuk mengetahui akar masalahnya. Berikut akar masalah dari diagram tulang ikan :



Gambar 4.2 Diagram *fish bone*

4.5 Melakukan Analisa Perbaikan dengan Metode SMED

4.5.1 Tahap 1 - memisahkan *setup Internal* dan *Eksternal*

Penulis akan membedakan antara waktu penyiapan *internal* dan *Eksternal*. Jika kita melakukan upaya ilmiah untuk memperlakukan sebanyak

mungkin operasi penyiapan seperti penyiapan *Eksternal*, maka waktu yang dibutuhkan untuk pengaturan *internal* - dilakukan saat mesin dimatikan biasanya dapat dipangkas sekitar 30% -50%. Menguasai perbedaan antara penyiapan *internal* dan *Eksternal* sehingga kegiatan *dandori* akan mencapai target *SMED*.

Tabel 4.4 Bagian Kegiatan *Internal* dan *Eksternal*

No	Step	URUTAN PEKERJAAN	BAGIAN KEGIATAN	
			INTERNAL	EKSTERNAL
Proses Persiapan				
1	A	AMBIL EYEBOLT + CRANE DI AREA PARKIR CRANE LALU PASANG EYEBOLT DI HOOK CRANE		V
2	B	RAWA CRANE KE BAGIAN AREA STANDARISASI MOLDHOP		V
3	C	PASANG EYEBOLT PADA MOLD LALU PASANG HOOK CRANE		V
4	D	RAWA MOLD KE PARKIR MOLD SEMENTARA SAMPAI MESIN		V
5	E	LEPAS HOOK CRANE LALU PASANG EYEBOLT CABANGAN DI HOOK CRANE		V
6	A	AMBIL KERETA TOOLS BAWA KERETA TOOLS KE DEKAT MESIN		V
9	B	CHECKING KELENGKAPAN MESIN (EJECTOR, NIPLE, LOCATING RING, HOT RUNNER)		V
13	C	MENYAPKAN GANDEL MOLD YANG AKAN NAIK (Jika Diperbaiki)		V
Proses Turun Mold				
14	A	NAIKKAN CRANE KE ATAS MESIN	V	
15	B	TURUNKAN CRANE KENDOROKAN KAWAT PADA BAGIAN POSISI ATAS MOLD	V	
16	C	TUNGGU EYEBOLT DAN HOOK CRANE TERPASANG PADA MOLD	V	
17	D	CRANE NAIK UNTUK TEGANGKAN KAWAT CRANE PADA MOLD	V	
18	E	MEMINDAHKAN MOLD UNTUK TURUN DARI MESIN	V	
19	F	MELEPAS HOOK CRANE	V	
7	A	AMBIL PENAMPUNG AIR KURAS COOLING + SELANG ANGIN BAWA KEMESIN	V	
8	B	KURAS COOLING DENGAN SELANG SEMPROT ANGIN	V	
20	C	PASANG EYEBOLT DAN HOOK CRANE PADA MOLD	V	
21	D	TUNGGU CRANE NAIK UNTUK TEGANGKAN KAWAT CRANE PADA MOLD	V	
22	E	LEPAS SEPATU CLAMP SISI MESIN BELAKANG	V	
23	F	LEPAS SELANG COOLING, CORE HIBRIDAL, LIMIT SWITCH EJECTOR DARI MOLD (JIKA MENGGUNAKAN)	V	
24	G	MENYAPKAN GANDEL MOLD YANG TURUN	V	
10	A	MENYAPKAN TOOLS, RUST PROTECTOR, MAJUN, WASH BANZEN DI DEKAT MESIN	V	
25	B	(POSISI DEPAN MESIN) SEMPROT MOLD DENGAN RUST PROTECTOR	V	
26	C	TUTUP MOLD	V	
27	D	PASANG EYEBOLT DAN HOOK CRANE PADA MOLD	V	
28	E	TUNGGU CRANE NAIK UNTUK TEGANGKAN KAWAT CRANE PADA MOLD	V	
29	F	LEPAS SEPATU CLAMP SISI MESIN BELAKANG	V	
30	G	LEPAS HOT RUNNER, MANFOLD (JIKA MENGGUNAKAN)	V	
31	H	BUKA MOLD	V	
Proses Naik Mold				
32	A	PASANG HOOK CRANE PADA MOLD NAIK	V	
33	B	RAWA MOLD NAIK MAJUN KE MESIN	V	
34	C	CENTERING MOLD	V	
35	D	ATUR SENSOR EJECTOR	V	
36	E	KENDOROKAN KAWAT CRANE	V	
37	F	PINDAHKAN CRANE PADA SISI MOLD SELESAI DANDORI	V	
11	A	AMBIL JIG ROBOT DAN MENCARI JIG ROBOT	V	
12	B	RAWA JIG ROBOT DAN LETAKAN KE MESIN POSISI OPERATOR	V	
38	C	LEPAS JIG ROBOT	V	
39	D	MELETAKAN JIG ROBOT SEMENTARA	V	
40	E	(GERAK KE BAGIAN DEPAN MESIN) AMBIL + PASANG JIG ROBOT BARU	V	
41	F	(POSISI BELAKANG MESIN) PASANG SEPATU CLAMP SISI MESIN BELAKANG	V	
42	G	PASANG SELANG COOLING, CORE HIBRIDAL, LIMIT SWITCH EJECTOR DARI MOLD (JIKA MENGGUNAKAN)	V	
43	H	LEPASKAN HOOK + EYEBOLT DARI MOLD LALU EYEBOLT DIPASANGKAN KE HOOK UNTUK DITURUNKAN	V	
44	A	ATUR KALIBRASI JARAK MOVING SETTING HIGH PRESSURE MOLD	V	
45	B	PASANG SEPATU CLAMP SISI MESIN DEPAN	V	
46	C	PASANG HOT RUNNER, MANFOLD (JIKA MENGGUNAKAN)	V	
47	D	LEPASKAN HOOK + EYEBOLT DARI MOLD LALU EYEBOLT DIPASANGKAN KE HOOK UNTUK DITURUNKAN	V	
Test Setting + 5 R				
48	A	PENYERBUHAN BARREL MELI ADA SISA (JIKA GANTI MATERIAL) + GILING MATERIAL SISA	V	
49	B	CLEANING CAVITY MOLD (POSISI DEPAN MESIN)	V	
50	C	DOWNLOAD DATA SETTING YANG TERAMPAN	V	
51	D	INSTAL SETTINGAN JIG ROBOT + SIMULASI (POSISI DEPAN MESIN)	V	
52	E	INSPEKSI AWAL + SHOOT	V	
53	F	VERIFIKASI QC	V	
54	G	MENCARI PANGGIL OPERATOR (JIKA OPERATOR TIDAK ADA DITEMPAT)	V	
58	A	PASANG HOOK CRANE PADA MOLD		V
59	B	KEMBALIKAN MOLD KE TEMPAT BAGIAN STANDARISASI MOLDHOP		V
55	A	MERAPIKAN KONDISI KERJA OPERATOR (PENAMPUNG SCRAP, MEJA KERJA PRODUKSI)		V
56	B	AMBIL CHECKSHEET DANDORI, ISI, DAN LETAKAN KEMBALI KE TEMPATNYA		V
57	C	MENGEMBALIKAN KERETA DANDORI		V

4.5.2 Tahap 2 - Mengkonversi Setup *Internal* ke *Eksternal*

Penulis baru saja menjelaskan bahwa waktu penyiapan normal dapat dikurangi 30% - 50% dengan memisahkan prosedur penyiapan *internal* dan *Eksternal*. Tapi bahkan pengurangan yang luar biasa ini tidak mencukupi untuk mencapai tujuan *SMED*. Tahap kedua - mengubah pengaturan *internal* ke pengaturan *Eksternal* - melibatkan dua gagasan penting:

- Mengkaji ulang operasi untuk melihat apakah ada langkah yang salah diasumsikan bersifat *internal*.

- Menemukan cara untuk mengubah langkah-langkah ini ke pengaturan *Eksternal*.

4.5.2.1 Pengambilan Mold

Waktu pengambilan mold berada di waktu *Eksternal* - akan dilakukan saat mesin on, sehingga tidak akan mengganggu waktu *internal* yang sedang dilakukan perbaikan untuk di turunkan waktu proses *dandori*.

4.5.2.2 Parkir Mold Sementara

Peletakan mold di dekat mesin diberikan tanda keterangan seperti *Name tag* yang berfungsi untuk menginformasikan bahwa *mold before or after dandori* dengan keterangan nomor mesin yang akan *dandori*.

4.5.2.3 Persiapan Tools *Dandori*

Persiapan *tools dandori* dilaksanakan pada saat mesin on, agar membawa kereta *dandori* berada dekat mesin agar mempermudah menjangkau pengambilan *tools* dan pastikan sebelum *dandori* dimulai, Man Power sudah melekkan keperluan peralatan *dandori* untuk berada di bagian depan mesin dan belakang mesin agar sudah *standby* siap untuk *dandori*.

4.5.2.4 Persiapan Jig Robot

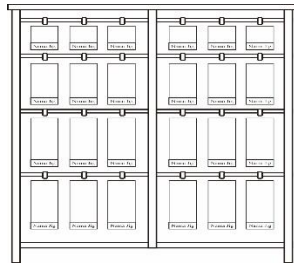
Persiapan Jig Robot dilaksanakan pada saat mesin on, membawa jig robot berada di mesin agar mempermudah menjangkau saat pergantian jig robot saat proses *dandori* sedang dimulai, Man Power sudah melekkan jig robot di bagian depan mesin sudah *standby* siap untuk diganti saat waktu *internal*.

4.5.2.5 Perbaikan tempat jig robot

Rencana perbaikan layout pada tempat jig robot dan stiker *name tag vintage* jig robot :



Gambar 4.3 kondisi tempat jig robot



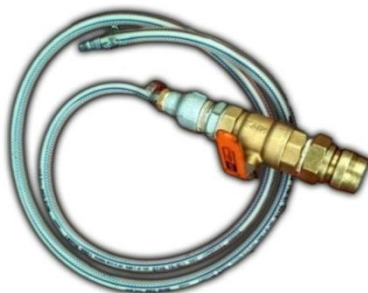
Gambar 4.4 Rencana Perbaikan Layout pada Tempat Jig Robot



Gambar 4.5 Stiker Name Tag Vintage Jig Robot

4.5.2.6 Proses Kuras Cooling

Berikut alat bantu yang digunakan untuk proses kuras cooling :



Gambar 4.6 Selang dengan Nipple dan Keran Coupler

4.5.2.7 Mengkonversi setup Internal ke Eksternal

Berikut hasil konversi setup internal ke eksternal :

Tabel 4.5 mengkonversi setup internal ke Eksternal

No	Step	URUTAN PEKERJAAN	BAGIAN KEGIATAN	
			INTERNAL	EKSTERNAL
Proses Persiapan				
1	A	AMBIL EYEBOLT + CRANE DI AREA FAKIR BAWA TALI PASANG EYEBOLT DI BOKOR CRANE		V
2	B	BAWA CRANE KE BAGIAN AREA STANDARISASI MOLDHOP		V
3	C	PASANG EYEBOLT PADA MOLD LALU PASANG BOKOR CRANE		V
4	D	BAWA MOLD KE FAKIR MOLD SEMENTARA SAMPAING MESIN		V
5	E	LEPAS BOKOR CRANE LALU PASANG EYEBOLT CADANGAN DI BOKOR CRANE		V
6	A	AMBIL KERETA TONG BAWA KERETA TONG KE DEKAT MESIN		V
7	B	AMBIL PENAMPUNG AIR KURAS COOLING + SELANG ANGIN BAWA KEMESIN		V
8	C	KURAS COOLING DENGAN SELANG SEMPROT ANGIN		V
9	A	CHECKING KELENGKAPAN MESIN (JECTOR, NIPPLE, LOCATING RING, HOT RUNNER)		V
10	B	MENYAPKAN TONGKA, BUST PROTECTOR, MAJUN, WASH BANZEN DI DEKAT MESIN		V
11	C	AMBIL JIG ROBOT DAN HENTAK JIG ROBOT		V
12	D	BAWA JIG ROBOT DAN LETAKAN KE MESIN POSISI OPERATOR		V
13	E	MENYAPKAN GANDEL MOLD YANG AKAN NAIK (Jika Diperlukan)		V
14	A	NAIKKAN CRANE KE ATAS MESIN		V
Proses Turun Mold				
15	B	TURUNKAN CRANE KENDORIAN KAWAT PADA BAGIAN POSISI ATAS MOLD	V	
16	C	TUNGGU EYEBOLT DAN BOKOR CRANE TERPANGKUT PADA MOLD	V	
17	D	CRANE NAIK UNTUK TEGANGKAN KAWAT CRANE PADA MOLD	V	
18	E	MEMINDAHKAN MOLD UNTUK TURUN DARI MESIN	V	
19	F	MELEPAS BOKOR CRANE	V	
20	A	PASANG EYEBOLT DAN BOKOR CRANE PADA MOLD	V	
21	B	TUNGGU CRANE NAIK UNTUK TEGANGKAN KAWAT CRANE PADA MOLD	V	
22	C	LEPAS SEPATU CLAMP SISI MESIN BELAKANG	V	
23	D	LEPAS SELANG COOLING, CORE HIBOLIK, LIMIT SWITCH EJECTOR DARI MOLD (JIKA MENGGUNAKAN)	V	
24	E	MENYAPKAN GANDEL MOLD YANG TURUN	V	
25	A	(POSISI DEPAN MESIN) SEMPROT MOLD DENGAN BUST PROTECTOR	V	
26	B	JECTOR MOLD	V	
27	C	PASANG EYEBOLT DAN BOKOR CRANE PADA MOLD	V	
28	D	TUNGGU CRANE NAIK UNTUK TEGANGKAN KAWAT CRANE PADA MOLD	V	
29	E	LEPAS SEPATU CLAMP SISI MESIN BELAKANG	V	
30	F	LEPAS HOT RUNNER, MANIFOLD (JIKA MENGGUNAKAN)	V	
31	G	BOKOR MOLD	V	
Proses Naik Mold				
32	A	PASANG BOKOR CRANE PADA MOLD NAIK	V	
33	B	BAWA MOLD NAIK MAJUN KE MESIN	V	
34	C	CENTERING MOLD	V	
35	D	ATUR BOKOR KAWAT SISI	V	
36	E	MEMINDAHKAN KAWAT CRANE	V	
37	F	PINDAHKAN CRANE PADA SISI MOLD SELESAI BANDORBY	V	
38	A	LEPAS JIG ROBOT	V	
39	B	MELEKATKAN JIG ROBOT SEMENTARA	V	
40	C	GERAK KE BAGIAN DEPAN MESIN (AMBIL + PASANG JIG ROBOT DARI)	V	
41	D	(POSISI BELAKANG MESIN) PASANG SEPATU CLAMP SISI MESIN BELAKANG	V	
42	E	PASANG SELANG COOLING, CORE HIBOLIK, LIMIT SWITCH EJECTOR DARI MOLD (JIKA MENGGUNAKAN)	V	
43	F	LETAKAN BOKOR + EYEBOLT DARI MOLD LALU EYEBOLT DIPASANGKAN KE BOKOR UNTUK DITURUNKAN	V	
44	A	ATUR KALIBRAH JARAK MOVING SETTINGAN HIGH PRESSURE MOLD	V	
45	B	PASANG SEPATU CLAMP SISI MESIN DEPAN	V	
46	C	PASANG HOT RUNNER, MANIFOLD (JIKA MENGGUNAKAN)	V	
47	D	LEPAS BOKOR + EYEBOLT DARI MOLD LALU EYEBOLT DIPASANGKAN KE BOKOR UNTUK DITURUNKAN	V	
Test Setting + 5 R				
48	A	PEMBERIHAN BARREL BILA ADA SISA (JIKA GANTI MATERIAL) + GELING MATERIAL SISA	V	
49	B	CLEANING CAVITY MOLD (POSISI DEPAN MESIN)	V	
50	C	DOWNLOAD DATA SETTING YANG TERPANGKUT	V	
51	D	INSTAL SETTINGAN JIG ROBOT + SIMULASI (POSISI DEPAN MESIN)	V	
52	E	INJECT AWAL + SHOOT	V	
53	F	VERIFIKASI QC	V	
54	B	MENCARI PANZIGIL OPERATOR (BILA OPERATOR TIDAK ADA DITEMPAT)	V	
55	A	MERAPATKAN KONDISI KERJA OPERATOR (PENAMPUNG AIR BAWA SELA KERJA PRODUKSI)		V
56	C	AMBIL CHECKSHEET BANDORBY, SISA DAN LETAKAN KEMBALI KE TEMPATNYA		V
57	D	MENGEMBALIKAN KERETA DANDORBY		V
58	A	PASANG BOKOR CRANE PADA MOLD		V
59	B	KEMBALIKAN MOLD KE TEMPAT BAGIAN STANDARISASI MOLDHOP		V

4.5.3 Tahap 3 - memperlancar aspek dari operasi pemasangan

Menyederhanakan setiap operasi penyediaan internal dan Eksternal elemen. Jadi tahap 3 menggunakan analisis terperinci untuk setiap operasi elemental.

4.5.3.1 Penggunaan Kunci Model Ratchet

Berikut gambar alat kerja kunci ring pas ratchet:



Gambar 4.7 Kunci Ring Model Ratchet

4.5.3.2 Pemasangan Jig Robot dengan Toggle

Berikut contoh gambar toggle :

Pada tabel standar kombinasi kerja diatas, merupakan hasil dari perbaikan dengan menggunakan metode *SMED* yaitu bagian awal persiapan disebut *Eksternal* proses, namun pada waktu proses *dandori* disebut *internal* proses.

[illegible]

4.6.1.4 Internal & Eksternal proses (Test Setting Awal + 5R)

Berikut tabel TSKK *internal* dan *Eksternal* proses (Test setting awal + 5R) :

Tabel 4.10 Internal & Eksternal proses (Test Setting Awal + 5R)

INTERNAL	EXTERNAL	PROSES	Test Setting Awal + 5R
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

Setelah penjelasan flow proses perbaikan pada *Eksternal* proses dan *internal* proses, penulis menjabarkan hasil waktu kegiatan sesudah perbaikan dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 4.11 Waktu kegiatan *dandori*

Eksternal proses	Internal Proses	Internal & Eksternal Proses
(Persiapan <i>dandori</i>)	<i>Dandori</i> turun mold	Test setting awal + 5R
12 Menit	8 menit 30 detik	10 menit 10 detik
		10 menit 20 detik

Pada bagian eksternal proses tidak termasuk dalam *line stop* produksi sehingga hasil dari perbaikan yang didapatkan waktu total *internal* sebanyak 29 menit.

4.6.2 Alat Kerja Kunci Ring Ratchet

Berikut tabel masalah proses lepas dan pasang clamping mold lama, yang disebabkan oleh alat kerja:

Tabel 4.12 Alat Kerja Kunci Ring Ratchet

Faktor	What Masalah	How Penyelesaian	When	Hasil	Biaya
Machine	Proses lepas dan pasang clamping mold lama	Perubahan alat kerja kunci ring biasa menjadi kunci ring ratchet	Februari - April	Mempermudah proses lepas dan pasang clamping mold sehingga menurunkan waktu proses <i>dandori</i>	Rp 2.367.200

Berikut sebelum dan sesudah perbaikan :



Gambar 4.10 Kunci ring biasa *before improvement*



Gambar 4.11 Kunci ring ratchet *after improvement*

4.6.3 Laporan Harian *Dandori*

Perubahan table pada mapping *dandori* menjadi Laporan Harian *Dandori* (LHD). Berikut tabel laporan harian *dandori* (Lihat di lampiran 2) :

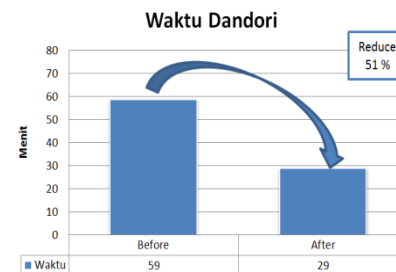
Tabel 4.13 Laporan Harian *Dandori*

LAPORAN HARIAN DANDORI									
No. Dandori		Nama Mold / Part		No. Dandori		No. Dandori		No. Dandori	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Ukuran tabel dan ukuran kertas yang awalnya A5 menjadi A4 serta memberikan keterangan waktu setiap elemen kerjanya.

4.7 Evaluasi Hasil Perbaikan

Berikut grafik hasil dari evaluasi hasil perbaikan kegiatan proses *dandori*.



Gambar 4.12 Grafik Hasil Perbaikan Waktu *dandori*

4.8 Keuntungan Hasil Improvement

4.8.1 Keuntungan Perbaikan

Diketahui :

Total *dandori* bulan febuari= 134 *dandori*
 Penghematan waktu = 30 Menit
 Asumsi biaya proses = Rp.10.000,- / produk
 SPH (Shoot Per Hour)/ Cycle time = 50 pcs/ hour = 72 detik/ produk

Solusi :

Total penghematan waktu = Frekuensi *dandori* x Penghematan waktu
 = 134 x 30 Menit = 4.020 menit = 241.200 Detik
 Penghematan produk = Total penghematan waktu ÷ Cycle time Produk
 = 241.200 Detik ÷ 72 detik/ produk = 3.350 Produk

Keuntungan = Penghematan produk x biaya proses
 = 3.350 Pcs x Rp.10.000,- / produk
 = Rp. 33.500.000,- Rupiah pada bulan febuari

Asumsi Keuntungan Pertahun jika rata-rata dandori seperti bulan febuari :
Keuntungan /tahun = keuntungan perbulan x 12 bulan
= Rp. 33.500.000,- x 12 bulan
= Rp. 402.000.000,- /tahun

4.8.2 Pengeluaran Perbaikan

Biaya perbaikan yang di lakukan ialah sebagai berikut :

Tabel 4.14 Pengeluaran Perbaikan

No.	Keterangan	Harga	Jumlah	Satuan	Pengeluaran
1	Pembelian kunci ring ratchet	Rp 1.183.600	2	Pcs	Rp 2.367.200
2	Kertas A4 70 gram	Rp 48.000	7	Pcs	Rp 336.000
3	Transpot magang	Rp 500.000	6	Bulan	Rp 3.000.000
Total Pengeluaran					Rp 5.703.200

4.10.3 NQI (Net Quality Income)

Sehingga NQI dalam perbaikan, dapat diperkirakan nilai *saving cost* penghematan selama satu tahun untuk PT ASKI adalah ;

NQI = Keuntungan perbaikan – pengeluaran perbaikan
= Rp. 402.000.000,- /tahun – Rp. 5.633.200,-
= **Rp. 396.366.800,- /tahun**

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perbandingan kondisi jika setelah penerapan metode *SMED*, Metode TSKK dan perbaikan alat kerja yang dilakukan improvement pada kegiatan proses *internal* dan kegiatan proses *Eksternal*, maka tugas akhir ini penulis menyimpulkan bahwa :

1. Dengan penerapan metode *SMED* dan Tabel Standar Kerja Kombinasi pada kegiatan dandori dapat menurunkan waktu sebanyak 30 menit, sehingga waktu line stop produksi berkurang.
2. Produktifitas dapat meningkat menjadi 2,3% pada perbaikan kegiatan dandori, dengan adanya peningkatan produktifitas maka quantity produk menjadi 3350 produk per bulan dan produk lebih tepat waktu saat proses penyediaan barang menuju bagian area *shipping* tidak menjadi *delay*.
3. Mesin plastik injeksi dapat *standby* di akhir waktu lebih awal dan dapat menambah waktu

proses produksi dengan tujuan memperbanyak jumlah kapasitas produk yang sama ataupun berbeda sesuai pesanan dari *customer*.

5.2 Saran

1. Diharapkan perbaikan dengan metode *SMED* dapat diterapkan pada area produksi yang lainnya, saat kegiatan dandori berlangsung.
2. Diharapkan perbaikan pada kegiatan dandori dapat dilakukan kembali melalui adanya parameter setiap elemen kerja dari Tabel Standar Kerja Kombinasi yang telah dibuat untuk mencapai target yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shingo, Shigeo. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*.
- [2] Liker, Jeffrey K. dan David Meier. (2006). *The Toyota Way Fieldbook A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*.
- [3] Ishikawa, Kaoru. (1976). *Guide Quality Control*
- [4] Doran, G. T. (1981). *There's a S.M.A.R.T. Way to Write Management's Goals and Objectives*