

# IMPLEMENTASI METODE QUICK CHANGEOVER UNTUK MEMINIMALKAN WAKTU SETUP DI P.T.Z

Daniel Ahendra Suwandi<sup>1)</sup>, Didik Wahjudi<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra<sup>1,2)</sup>

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia<sup>1,2)</sup>

Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658<sup>1,2)</sup>

E-mail : [m24412031@john.petra.ac.id](mailto:m24412031@john.petra.ac.id)<sup>1)</sup>, [dwahjudi@peter.petra.ac.id](mailto:dwahjudi@peter.petra.ac.id)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Di P.T.Z yang bergerak di bidang industri makanan ringan memiliki masalah saat ini yaitu proses setup yang dilakukan membutuhkan waktu yang lama. Hal ini mengakibatkan jam produktif menjadi berkurang dan output produksi menjadi terhambat. Untuk menyingkapi hal tersebut maka diperlukan suatu metode yang dapat mengurangi waktu setup. Teknik metode Quick Changeover adalah konsep visual dari lean manufacturing yang dapat membantu mengurangi waktu setup menggunakan metode yang tersruktur.

Berdasarkan masalah yang terjadi maka dalam Tugas Akhir ini dibahas mengenai analisa waktu setup di P.T.Z dengan menggunakan teknik-teknik yang ada diharapkan dapat mengurangi waktu setup lebih dari 50%.

*Kata kunci: quick changeover, setup time, lean manufacturing.*

## 1. Pendahuluan

Seiring perkembangan zaman banyak sekali tuntutan suatu industri untuk semakin efisien dalam menjalankan sistem. Namun hal ini sering sulit untuk dilakukan karena beberapa faktor yang mempengaruhi. Salah satu contohnya adalah *downtime* saat setup mesin untuk penggantian tipe produk. Penanganan yang sudah dilakukan terhadap masalah waktu setup ini yaitu: dengan menambah *speed* dari mesin dan memberlakukan jam kerja lembur. Hal ini membuat komponen mesin lebih cepat rusak dan menambah waktu produksi. Oleh karena itu kerugian yang dihasilkan semakin tinggi. Karena jam kerja lembur dan perbaikan mesin membutuhkan rata-rata biaya yang lebih mahal daripada jam kerja operasional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi waktu setup. Mesin yang dipilih untuk implementasi adalah mesin yang memiliki waktu setup yang paling lama, yaitu pada mesin *sunpack*.

Untuk menerapkan teknik *quick changeover*, langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

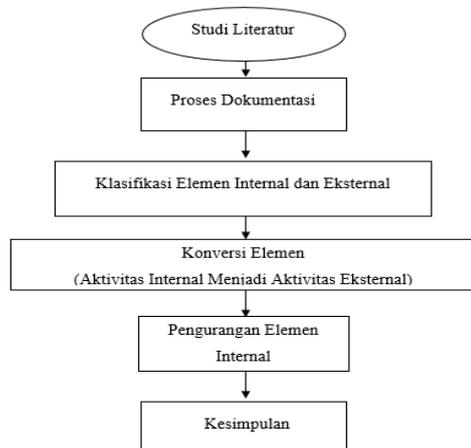
### a. Dokumentasi

Proses dokumentasi dilakukan dengan menggunakan stopwatch untuk merekam waktu aktifitas yang terjadi dan dibukukan ke dalam *worksheet*.

### b. Klasifikasi Elemen

Setelah dilakukan proses dokumentasi, semua elemen diklasifikasikan menjadi elemen internal atau eksternal. Elemen setup internal (int) adalah aktifitas yang hanya dapat dilakukan pada saat mesin berhenti, sedangkan elemen eksternal (eks) dapat dilakukan pada saat mesin beroperasi. Hasil dokumentasi aktifitas dan klasifikasinya ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini:

## 2. Metode Penelitian



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Tabel 1. Dokumentasi dan klasifikasi aktifitas setup

No	Aktivitas	Aktivitas	
		Int	Eks
1	Mematikan dan menginginkan mesin	600	
2	Mempersiapkan <i>tool</i>	180	
3	Mengambil <i>forming box</i> didalam gudang	270	
4	Mengambil rantai didalam gudang	186	
5	Memasang <i>lock</i> dan <i>tag</i> peringatan mesin dalam perbaikan	12	
6	Mematikan <i>power</i> mesin	5	
7	Memutar <i>switch middle jog</i>	13	
8	Membuka <i>cover</i> rantai	220	
9	Melepas <i>tension</i> rantai	12	

No	Aktivitas	Aktivitas	
		Int	Eks
10	Melepas baut <i>connecting</i> rantai	78	
11	Melepas rantai	170	
12	Menata <i>tool</i> lama	87	
13	Mempersiapkan <i>tool</i> baru	35	
14	Melepas baut pengunci <i>forming box</i>	190	
15	Mengangkat <i>forming box</i> lama dari mesin	14	
16	Menata <i>forming box</i> lama pada trolley	9	
17	Menata <i>tool</i> lama	27	
18	Mempersiapkan <i>tool</i> baru	14	
19	Membuka cover <i>centerseal</i>	94	
20	Membuka jalur <i>pusher</i>	220	
21	Membersihkan <i>centerseal</i>	160	
22	Membersihkan <i>pusher</i>	186	
23	Membersihkan <i>feeding</i>	206	
24	Memindahkan rantai lama ke <i>trolley</i>	8	
25	Memindahkan <i>forming box</i> lama ke <i>trolley</i>	16	
26	Menata <i>tool</i> lama	22	
27	Mempersiapkan <i>tool</i> baru	16	
28	Mempersiapkan rantai baru	6	
29	Memposisikan <i>connecting</i> rantai berada pada bagian <i>cover</i>	70	
30	Memasang rantai baru pada tempatnya	89	
31	Mensetting tension rantai	262	
32	Mengencangkan tension rantai	17	
33	Mempersiapkan <i>forming box</i> baru	20	
34	Mempersiapkan plastik <i>cello</i> kemasan baru	300	
35	Memasang <i>forming box</i>	357	
36	Memasang baut pengunci <i>forming box</i>	104	
37	Mensetting kelebaran <i>forming box</i>	240	
38	Mengencangkan baut pengunci <i>forming box</i>	37	
39	Memasang plastik <i>cello</i> kemasan	142	

No	Aktivitas	Aktivitas	
		Int	Eks
40	Mensetting posisi dan putaran stang <i>cello</i>	33	
41	Mengencangkan baut pengunci plastik <i>cello</i>	25	
42	Menata <i>tool</i> lama	20	
43	Mempersiapkan <i>tool</i> baru	39	
44	Mensetting <i>feeding</i>	504	
45	Mensetting dan menutup jalur <i>pusher</i>	500	
46	Mensetting dan menutup <i>covercenterseal</i>	430	
47	Memastikan semuanya sudah selesai	93	
48	<i>Adjustment and trial</i>	300	
49	Menata dan membersihkan semua <i>tool</i> yang sudah digunakan		320
50	Membersihkan area kerja		338
51	Membersihkan <i>forming box</i> lama		96
52	Membersihkan rantai lama		94
53	Mengembalikan <i>tool</i>		38
54	Mengembalikan <i>forming box</i> dan rantai lama ke gudang		47
55	Serah terima kepada operator		10
Total		6638	943

Dari tabel 1 terdapat 55 aktivitas setup dengan total waktu sebesar 7581 detik. Jumlah aktivitas internal sebanyak 48 aktivitas dengan total waktu sebesar 6638 detik dan aktivitas eksternal sebanyak 7 aktivitas dengan total waktu 943 detik.

### c. Konversi Elemen

Dalam tahap ini dilakukan identifikasi elemen internal mana yang memungkinkan dikonversi menjadi eksternal. Elemen eksternal masih dianggap lebih bisa diterima karena aktifitas eksternal bisa tetap dilakukan ketika mesin beroperasi. Setelah tahap ini, hanya tersisa 29 elemen yang total berdurasi 4993 detik.

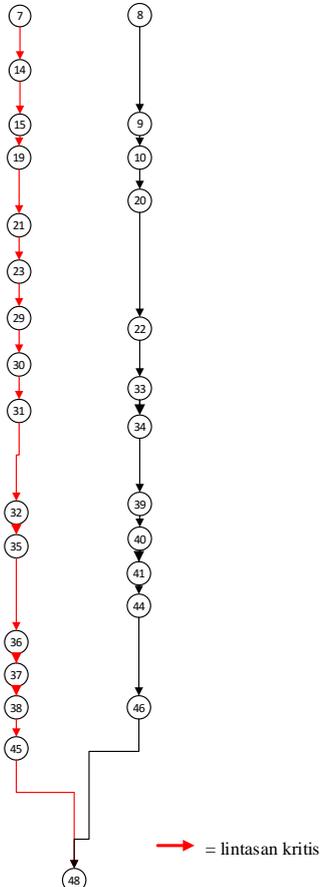
### d. Pengurangan Elemen

Elemen setup yang tersisa adalah aktifitas internal yang tidak dapat dihapus atau dirubah menjadi elemen eksternal. Lama waktu total dari elemen internal dapat dikurangi dengan menerapkan parallel setup. Artinya, aktifitas yang tidak perlu menunggu aktifitas lainselesai dikerjakan dapat dikerjakan secara paralel. Elemen *setup* mana yang bisa dilakukan secara paralel dapat diidentifikasi melalui *precedent diagram* pada Gambar 2 di bawah ini.

Dari *precedence diagram* dapat dilihat aktifitas yang

bersifat kritis dan mana yang tidak. Aktifitas kritis adalah aktifitas yang berada pada lintasan yang mempengaruhi total waktu *setup*. Aktifitas yang bersifat kritis ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini

Penerapan parallel setup mengurangi waktu setup menjadi 2640 detik.



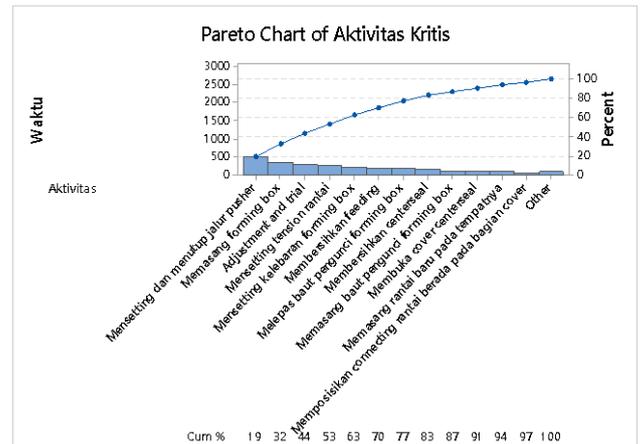
Gambar 2. Precedent Diagram

Dari Gambar 2 precedence diagram dapat dilihat aktifitas yang bersifat kritis dan mana yang tidak. Aktifitas kritis adalah aktifitas yang berada pada lintasan yang mempengaruhi total waktu *setup*. Aktifitas yang bersifat kritis ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2 Aktivitas kritis

No	Aktivitas	Waktu (s)
7	Memutar <i>switch middle jog</i>	13
14	Melepas baut pengunci <i>forming box</i>	190
15	Mengangkat <i>forming box</i> lama dari mesin	14
19	Membuka <i>cover centerseal</i>	94
21	Membersihkan <i>centerseal</i>	160
23	Membersihkan <i>feeding</i>	206
29	Memposisikan <i>connecting</i> rantai berada pada bagian <i>cover</i>	70
30	Memasang rantai baru pada tempatnya	89
31	Mensetting <i>tension</i> rantai	262
32	Mengencangkan <i>tension</i> rantai	17
35	Memasang <i>forming box</i>	357

36	Memasang baut pengunci <i>forming box</i>	104
37	Mensetting kelebaran <i>forming box</i>	240
38	Mengencangkan baut pengunci <i>forming box</i>	37
45	Mensetting dan menutup jalur <i>pusher</i>	500
48	<i>Adjustment and trial</i>	300
Total		2640



Gambar 3. Diagram Pareto Aktivitas Kritis

Dari Tabel 2 terlihat bahwa aktivitas kritis yaitu sebanyak 16 aktivitas dengan total waktu sebesar 2640 detik. Langkah-langkah melakukan *quick changeover* selanjutnya ialah melakukan pengurangan elemen menggunakan metode. Dilanjutkan dengan pembuatan diagram *pareto* yang dapat membantu mengetahui mana aktivitas yang memiliki masalah paling besar hingga yang paling kecil.

Dari Gambar 3 diagram *pareto* terlihat ada 20% dari 22 aktivitas internal yang berkontribusi 80% terhadap waktu setup. Ada 8 aktivitas yang berkontribusi terhadap waktu setup internal ditunjukkan di Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3 Aktivitas kritis

No	Aktivitas	Waktu (s)
7	Memutar <i>switch middle jog</i>	13
14	Melepas baut pengunci <i>forming box</i>	190
15	Mengangkat <i>forming box</i> lama dari mesin	14
19	Membuka <i>cover centerseal</i>	94
21	Membersihkan <i>centerseal</i>	160
23	Membersihkan <i>feeding</i>	206
29	Memposisikan <i>connecting</i> rantai berada pada bagian <i>cover</i>	70
30	Memasang rantai baru pada tempatnya	89
31	Mensetting <i>tension</i> rantai	262
32	Mengencangkan <i>tension</i> rantai	17
35	Memasang <i>forming box</i>	357

36	Memasang baut pengunci <i>forming box</i>	104
37	Mensetting kelebaran <i>forming box</i>	240
38	Mengencangkan baut pengunci <i>forming box</i>	37
45	Mensetting dan menutup jalur <i>pusher</i>	500
48	<i>Adjustment and trial</i>	300
Total		2640

Dari Tabel 3 waktu aktivitas *setup* yang kritis dikurangi dengan beberapa metode yang ditunjukkan pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4 Pengurangan aktivitas internal

Aktivitas	Wkt awal (s)	Metode Pengurangan	Wkt akhir (s)
Mensetting dan menutup jalur <i>pusher</i> (45)	500	Mengukur ketebalan produk, memberi tanda ukuran lebih besar $\frac{3}{4}$ dari ketebalan produk. Menggunakan alat bantu mekanik untuk menutup jalur <i>pusher</i> .	182
Memasang <i>forming box</i> (35)	357	Memberlakukan beberapa mode pengaturan pada posisi <i>formingbox</i> di mesin.	150
<i>Adjustment and trial</i> . (48)	300	Melakukan pengauditan pada aktivitas <i>setup</i> yang sudah dilakukan, jika sudah benar maka waktu yang dihabiskan untuk melakukan <i>adjustment and trial</i> dapat berkurang.	130
Mensetting <i>tension</i> rantai (31)	262	Memotong rantai sesuai dengan ukuran berat kemasan, mensetting <i>tension</i> rantai dengan memberlakukan standar defleksi kurang lebih 10mm.	78
Mensetting kelebaran <i>forming box</i> (37)	240	Memberi tanda pada meja mesin berupa garis sesuai dengan lebar <i>forming box</i> yang dipasang.	83
Membersihkan <i>feeding</i> (23)	206	Memberi beberapa peralatan kebersihan	80

		di sekitar lokasi kerja. Menggunakan sikat kawat untuk membersihkan <i>feeding</i> .	
Melepas baut pengunci <i>forming box</i> (14)	190	Menambah alat bantu mekanik untuk pembukaan baut pengunci <i>forming box</i> .	93
Membersihkan <i>centerseal</i> (21)	160	Memberi peralatan kebersihan berupa sikat kawat dan lap kain untuk membersihkan pemanas <i>centerseal</i>	102

Hasil dari pengurangan waktu tersebut menjadi 2070 detik.

Setelah itu melakukan pengurangan pada aktivitas yang tidak kritis dengan waktu 2070. Pengurangan dilakukan dengan menggunakan metode yang sama dengan aktivitas kritis.

Setelah pengurangan elemen selesai maka waktu dan aktivitas *setup* dapat berkurang. Hasil dari pengurangan waktu tersebut dilihat di Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5 Aktivitas *setup* akhir

No	Aktivitas	Waktu awal (s)	Waktu akhir (s)
7	Memutar <i>switch middle jog</i>	13	13
8	Membuka <i>cover</i> rantai	220	220
9	Melepas <i>tension</i> rantai	12	12
10	Melepas baut <i>connecting</i> rantai	78	78
11	Melepas rantai	170	170
14	Melepas baut pengunci <i>forming box</i>	190	93
15	Mengangkat <i>forming box</i> lama dari mesin	14	14
19	Membuka <i>cover centerseal</i>	94	94
20	Membuka jalur <i>pusher</i>	220	220
21	Membersihkan <i>centerseal</i>	160	102
22	Membersihkan <i>pusher</i>	186	186
23	Membersihkan <i>feeding</i>	206	80
29	Memposisikan <i>connecting</i> rantai berada pada bagian <i>cover</i>	70	70
30	Memasang rantai baru	89	89

	pada tempatnya		
31	Mensetting tension rantai	262	78
32	Mengencangkan tension rantai	17	17
33	Mempersiapkan <i>forming box</i> baru	20	20
34	Mempersiapkan plastik <i>cello</i> kemasan baru	300	100
35	Memasang <i>forming box</i>	357	150
36	Memasang baut pengunci <i>forming box</i>	104	104
37	Mensetting kelebaran <i>forming box</i>	240	83
38	Mengencangkan baut pengunci <i>forming box</i>	37	37
39	Memasang plastik <i>cello</i> kemasan	142	142
40	Mensetting posisi dan putaran stang <i>cello</i>	33	33
41	Mengencangkan baut pengunci plastik <i>cello</i>	25	25
44	Mensetting <i>Feeding</i>	504	182
45	Mensetting dan menutup jalur <i>Pusher</i>	500	182
46	Mensetting dan menutup <i>coverCenterseal</i>	430	125
48	<i>Adjustment and trial</i>	300	130
Total		4993	2836

### 3. Hasil dan Pembahasan.

Dari hasil pada Tabel 5 terlihat bahwa dengan mengimplementasikan aktivitas *quick changeover* waktu setup dapat berkurang. Hal ini ditunjukkan dari waktu awal setup sebesar 7581 detik berkurang menjadi 2836 detik pengurangan yang terjadi yaitu sebanyak 4745 detik dengan presentase pengurangan sebesar 62,5%. pengurangan tersebut terjadi karena pemberlakuan paralel setup, standar operasi kerja yang terbentuk, pembaruan pada lokasi peralatan dan penambahan beberapa alat kebersihan di sekitar lokasi kerja.

Namun untuk meningkatkan metode *quick changeover*, menurut referensi yang ada yaitu dengan penambahan alat bantu. Alat bantu yang ditambahkan berupa alat bantu mekanik yang dapat membantu proses pembukaan kunci-kunci komponen saat aktivitas setup.

### 4. Kesimpulan.

Dari kajian yang telah dilakukan sebelumnya, implementasi *quick changeover* cukup berhasil dengan pengurangan waktu sebesar 62,5%. Pengurangan waktu ini dapat digunakan untuk menambah waktu produktif. Sehingga kapasitas produksi menjadi semakin besar, mengurangi waktu yang terbuang karena kesalahan

kerja, dan mesin-mesin menjadi tetap terawat.

### 5. Referensi.

- Allen, John.(2001). *Lean Manufacturing a Plant Floor Guide*, *Society of Manufacturing Engineers*.  
 Askin, Ronald.(1993). *Modeling and Analysis of Manufacturing Systems*, New York: John Wiley & Sons.  
 Nicholas, John.(1998). *Competitive Manufacturing Management*, *McGraw-Hill Companies*.  
 Ortiz, Christ A.(2016). *The Quick Changeover Playbook*, *CRC Press Taylor and Francis Group*.