

# Standarisasi Kerja Operator Menggunakan Tabel Standar Kombinasi Kerja di Sebuah Perusahaan Otomotif Nasional

Agustinus I. Sugiarto<sup>1</sup>, I Nyoman Sutapa<sup>2</sup>

---

**Abstract:** The problem faced by company is the difference in PPIC Department between actual result and planned result. The second problem is the low efficiency in bush forming and pin cutting area. Related to that problem, company asked to researcher to do a research on current total workers composition whether it's suitable or not. The method used in this research is standard work combination sheet. The current total workers in bush forming and pin cutting area is proper enough, each area with one operator and one supporter to help both area. The first improvement to do is to divide the task and to shift the role between operator and supporter. Workers with high ability work as supporter to fix machines and workers with moderate ability work as operator. The second improvement is to revise work motion for bush forming and pin cutting operator to be more efficient in movement and time.

**Keywords:** Work Standardization, Standard Work Combination Sheet

---

## Pendahuluan

Perusahaan otomotif ini adalah perusahaan yang memproduksi rantai kendaraan bermotor. Perusahaan memiliki 4 *plant* produksi yaitu *plant* 1 dan *plant* 2 berada di Pulo Gadung Jakarta Timur. *Plant* 3 berada di Cileungsi Kab. Bogor dan *Plant* 4 berada di Krian Sidoarjo Jawa Timur. Produk utama dari perusahaan adalah rantai motor dan filter oli. *Plant* 1 hingga *plant* 3 memproduksi rantai motor sedangkan untuk filter oli di produksi oleh *plant* 4. Produk rantai yang dihasilkan adalah *drive chain* dan *engine chain*. *Market share* perusahaan adalah Astra Honda Motor (AHM), Yamaha, Suzuki, dan Kawazaki.

Permasalahan yang melatar belakangi penelitian ini adalah perusahaan perlu melakukan analisa terhadap jumlah *man power* di area produksi *bush forming* dan *pin cutting* terkait beberapa permasalahan yang sering terjadi. Permasalahan yang terjadi saat ini di area *parts manufactur*

adalah terjadinya perbedaan hasil antara aktual dengan hasil perencanaan yang telah ditentukan oleh departemen PPIC. Efisiensi yang diharapkan juga tidak tercapai, jika efisiensi yang diharapkan pada area *bush forming* dan *pin cutting* adalah masing-masing sebesar 85% dan 80%, maka pada kenyataannya rata-rata efisiensi pada bulan januari 2017 masing-masing area yang dapat dicapai adalah sebesar 76% dan 60%. Selisih efisiensi tersebut seharusnya dapat dikurangi. Area manufaktur yang dimaksudkan adalah area mesin *bush forming* dan *pin cutting*. Permasalahan yang dialami tersebut dapat dikarenakan beberapa faktor seperti mesin, material, metode, lingkungan, dan *man power*. Penelitian ini akan menganalisa kecukupan dari jumlah *man power* yang tersedia saat ini. Apakah jumlah *man power* yang telah ada sudah cukup atau harus ditambahkan lagi untuk dapat mengurangi adanya perbedaan antara hasil aktual dengan hasil rencana yang telah ditetapkan.

## Metode Penelitian

**DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)**

DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) adalah salah satu metode yang biasa digunakan

---

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: agustinus.ivan95@yahoo.com, Mantapa@petra.ac.id

pada pada *Six sigma* (Pande, [1]). DMAIC sendiri merupakan pengembangan dari metode PDCA Fungsi dari DMAIC adalah untuk mengurangi kecacatan yang terjadi sehingga produktivitas dapat meningkat.

Langkah Menentukan DMAIC adalah :

1. *Define* adalah menentukan masalah
2. *Measure* yaitu metode pengukuran
3. *Analyze* adalah menganalisa hasil
4. *Improve* adalah proses perbaikan
5. *Control* adalah pengendalian proses

### Motion Study

Menurut Niebel [2] *motion study* adalah metode untuk menganalisa macam-macam gerakan badan pekerja saat sedang melakukan pekerjaannya. Analisa *motion study* bertujuan untuk mengeliminasi atau mengurangi gerakan yang tidak efektif (*ineffective*) menjadi gerakan yang efektif. Menurut ahli lain Barnes [3] *motion study* adalah metode untuk menentukan gerakan terbaik seseorang dalam melakukan pekerjaannya.

### Kaizen

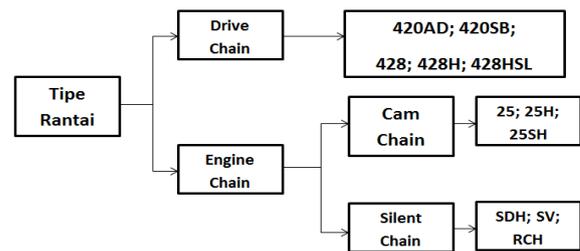
Kaizen adalah metode perbaikan yang dilakukan secara terus-menerus dalam skala kecil pada proses produksi, kualitas, biaya operasional, dan keamanan kerja pada sebuah manufaktur. Dasarnya kaizen adalah salah satu metode *continuous improvement* yang sering digunakan oleh perusahaan dinegara Jepang. *Improvement* sendiri yang dimaksud adalah perubahan yang dilakukan terus-menerus pada suatu objek yang telah ada dan tanpa menciptakan yang baru atau menggantinya (Cooper & Kaplan, [4]). *Tools* yang digunakan untuk melakukan kaizen adalah *standarized work*. *Tools* yang digunakan untuk *standarized work* adalah salah satunya Tabel standar kombinasi kerja (TSKK).

### Hasil dan Pembahasan

PT. XYZ adalah perusahaan rantai terbesar di Indonesia. Rantai adalah alat penggerak pada kendaraan bermotor. Produk utama yang dibuat oleh PT. XYZ adalah rantai. Produk kedua atau *secondary product* yang dihasilkan oleh PT. XYZ selain rantai adalah produk filter oli mesin. PT. XYZ memiliki 4 lokasi produksi yang berbeda yaitu *plant 1* dan *plant 2* berada di Pulo Gadung Jakarta Timur. *Plant 3* berada di Cileungsi Kab.Bogor dan *Plant 4* berada di Krian Sidoarjo Jawa Timur.

### Type Produk

Rantai *drive chain* adalah rantai untuk penggerak kendaraan bermotor. Fungsi dari rantai tersebut adalah untuk menggerakkan kendaraan bermotor. Letak dari rantai tersebut adalah pada bagian luar kendaraan bermotor. Rantai *engine chain* adalah rantai untuk mesin kendaraan bermotor. Letak dari rantai *engine chain* adalah didalam mesin kendaraan bermotor dan ukurannya juga lebih kecil dibanding dengan ukuran *drive chain*.



Gambar 1. Macam-macam rantai

Rantai *cam chain* memiliki jenis rantai 25, 25H, dan 25SH. Rantai *silent chain* memiliki jenis rantai SDH, RCH, dan SV. Rantai *drive chain* memiliki tipe rantai 420 AD, 420 SB, 428, 428H, dan 428 HSL.

### Identifikasi Permasalahan Awal

Obersevasi dilakukan di PT. XYZ pada area manufaktur saja. Identifikasi permasalahan dilakukan dengan melakukan pemahaman produk (*product knowledge*), memahami sistem dan alur produksi, dan memahami kebiasaan atau karakter dari pekerja. Tahap selanjutnya adalah melakukan pembuatan tabel standar kombinasi kerja. Tabel tersebut dibuat berdasarkan *work instruction* yang dimiliki oleh PT. XYZ. *Work instruction* tersebut akan dilakukan seleksi dahulu untuk melihat *work instruction* mana saja yang akan digunakan untuk proses pengambilan data.

### Analisa Tabel Standar Kombinasi Kerja BF

Tahap awal pengambilan data dilakukan dengan pembuatan *list* kegiatan operator mesin *bush forming*. Tahap kedua adalah menentukan siklus kerja operator dengan melihat *output* mesin perhari dan banyaknya gerakan yang diperlukan. Penentuan siklus kerja berguna mengetahui jumlah pergantian material dan jumlah pergerakan 1 lot material ke area WIP sehingga akan mempermudah perhitungan data standar kerja kombinasinya. Siklus kerja tersebut di-

dapatkan dari data *output* mesin perhari berdasarkan data *history* perusahaan.

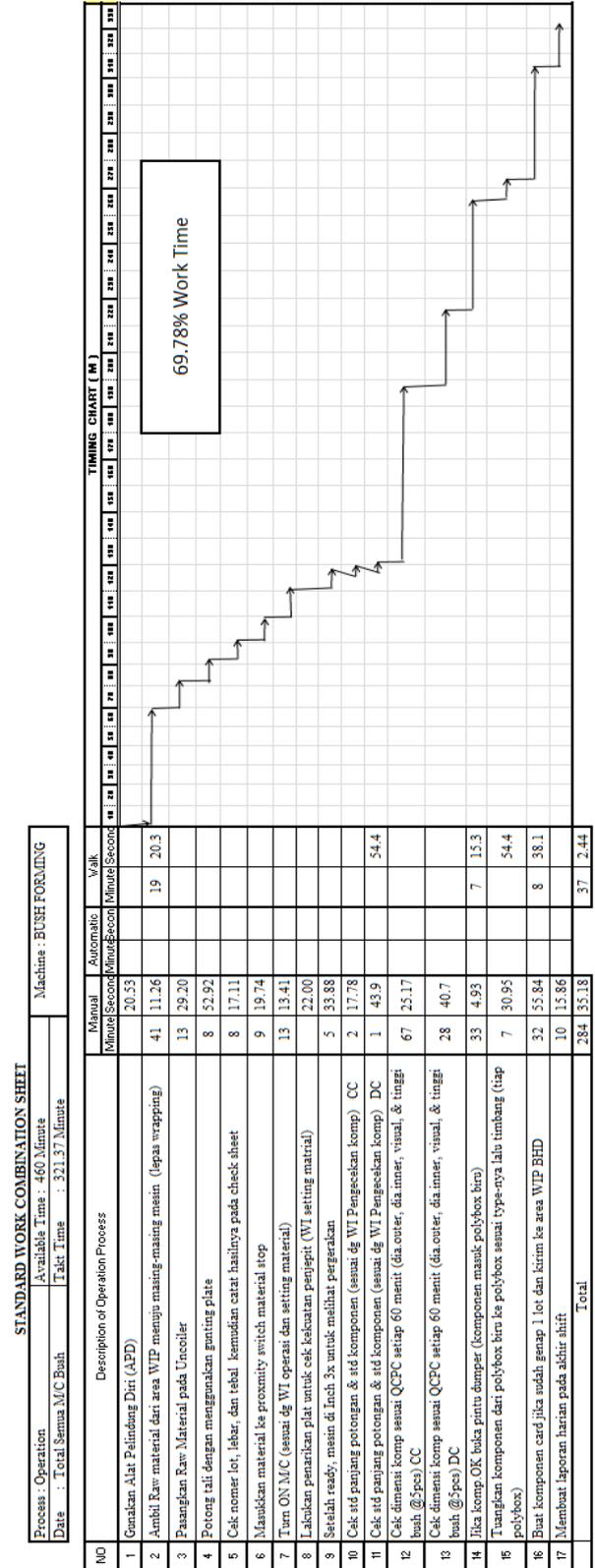
**Tabel 1.** Kapasitas produksi mesin *bush*

Tipe Produk	Output/shift 1 (Kg)	Ganti coil/shift 1
Bush 428H	78	2
Bush 25H	9	1
Bush25	8	1
Bush 25SH	13	1

*Output* mesin *bush forming* perhari pada *shift* 1. Jenis komponen *Bush* yang diproduksi pada *plant* 3 adalah *Bush* dengan tipe 428H untuk *drive chain*. Jenis *cam chain* sendiri yang diproduksi pada *plant* 3 adalah dengan tipe 25H, 25SH, dan 25 polos.

Langkah pertama untuk menentukan siklus kerja pergantian material adalah jumlah *output* mesin *shift* 1 akan dibagi dengan berat material. Mesin yang memproduksi *Bush drive chain* tipe 428H akan melakukan pergantian material sebanyak 2 kali per *shift* 1 dengan berat material 70 Kg. Mesin produksi *Bush cam chain* akan melakukan pergantian material sebanyak 1 kali per *shift* 1 kerja dengan berat material 20-30 Kg. Data pergantian material tersebut berikutnya akan digunakan untuk menentukan jumlah replikasi terhadap gerakan operator *bush forming* terhadap mesinnya. Langkah kedua adalah dari data *output* tersebut juga didapatkan jumlah banyaknya operator melakukan pergerakan dari setiap mesin ke area WIP. Cara untuk menentukan pergerakan operator dari setiap mesin ke area WIP adalah dengan melihat *output* dan dibagi dengan berat 1 lot. Berat 1 lot material *Bush* yang dikirim ke WIP adalah sebanyak 200 Kg. Gerakan operator juga telah distandarisasi yaitu mengikuti alur produksi yang telah disepakati untuk mendapatkan data yang ideal dan maksimal. Pengambilan data pun dapat dilakukan dengan asumsi ideal yang telah disetujui.

Pengambilan data standar kombinasi kerja dilakukan pada *shift* 1 saja. Jumlah jam kerja yang digunakan operator jika melebihi jumlah jam sedia yaitu 460 menit maka dapat dikatakan *over time*. *Over time* berarti pekerjaan tersebut tidak dapat dilakukan oleh satu orang operator saja dan harus ditambahkan dengan pekerja yang sifatnya untuk membantu. Analisa akan dilakukan untuk mendapatkan jumlah *man power* yang tepat pada area tersebut.



**Gambar 2.** Data standar kombinasi kerja operator *bush forming*

Waktu ideal aktual yang diperlukan oleh operator untuk bekerja selama *shift* 1 saja yaitu sebanyak 321 menit dan 37 detik. Waktu kerja

yang tersedia dalam *shift* 1 adalah sebanyak 460 menit. Waktu kerja operator sebesar 321 menit tersebut jika diartikan dalam persentase adalah sebesar 69.78% saja total waktu kerja operator pada *shift* 1. Seorang operator jika mengoperasikan mesin dalam kondisi ideal sebanyak 16 mesin *bush forming* dapat dikatakan sangatlah cukup dan bahkan memiliki waktu kelonggaran sebanyak 30.22% pada *shift* 1. Kondisi ideal yang dimaksudkan adalah keadaan mesin normal tidak terjadi permasalahan dan gerakan operator juga mengikuti peraturan *work instruction* yang ada.

**Tabel 2.** Waktu *loss time* mesin *bush forming*

Bulan	Loss Time/bulan (menit)	LT/hari (menit)	waktu Sedia (menit)	Prosentase (%)
Oktober '16	8220	411	460	89%
November '16	4705	213.9	460	46%
Desember '16	0	0	460	0%
Januari '17	4030	191.9	460	42%
Maret '17	5715	259.8	460	56%
	Rata-rata			59%

Bulan Desember 2016 mesin *bush forming* tidak dijalankan sehingga tidak ada data *loss time* pada bulan tersebut. Waktu kerja operator pada kondisi ideal adalah sebanyak 321 menit atau sekitar 69.78% dari waktu sedia. Jumlah waktu *loss time* yang harus ditanggung oleh operator jika terjadi permasalahan adalah sebanyak 59% dari waktu total yang tersedia. Operator tidak akan mampu bekerja jika operator dipaksakan melakukan perbaikan mesin dan juga menjalankan kegiatan sesuai *work instruction* yang sudah menjadi rutinitasnya. Total waktu jika operator melakukan perbaikan mesin dan juga menjalankan *work instruction* adalah 592 menit atau 128% dari total waktu sedia. Waktu tersebut sangat jelas sudah melebihi waktu yang disediakan perusahaan yaitu 460 menit per *shift* 1. Operator akan melakukan pekerjaan *over time* sebesar 132 menit dari waktu sedia untuk menyelesaikan semua tugasnya mulai dari perbaikan mesin dan pekerjaan rutinnnya. Pembantu lapangan (*Supporter*) sangat diperlukan jika keadaan tak terduga tersebut muncul untuk meringankan pekerjaan operator. Peran *supporter* tidak akan seberat tugas dari operator akan tetapi fungsi *supporter* tersebut hanya membantuk pekerjaan yang tidak mampu dilakukan operator.

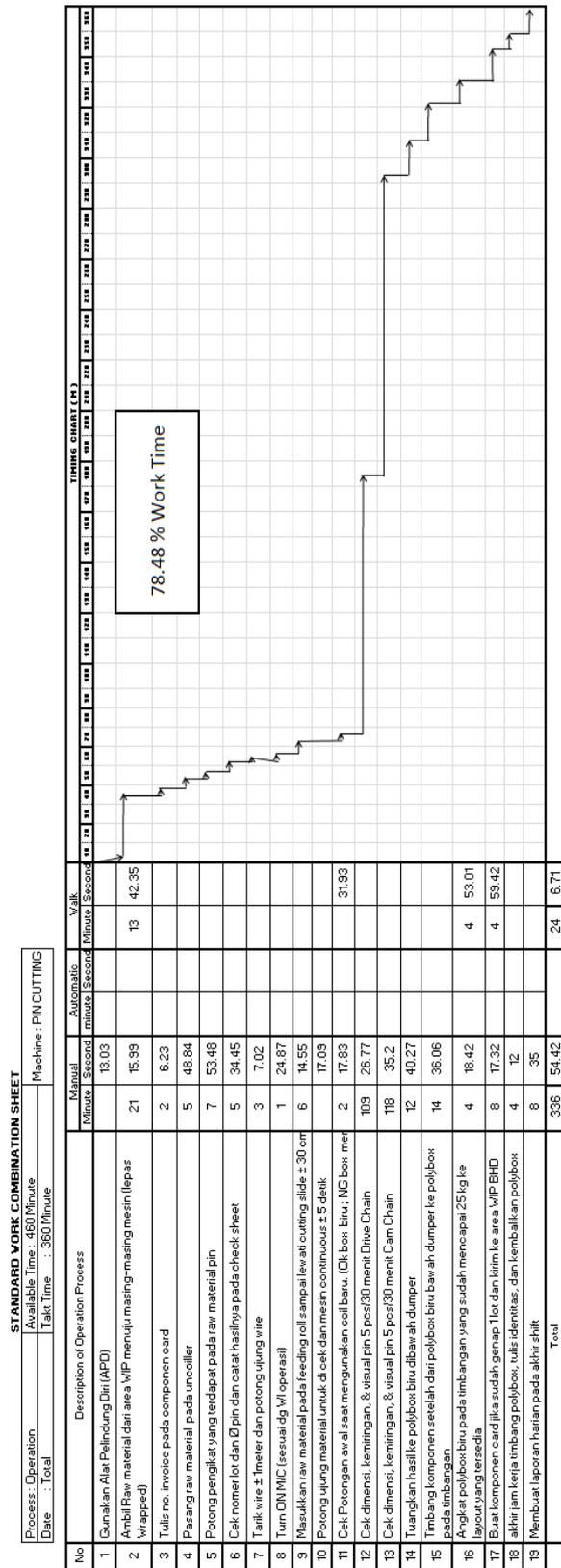
### Analisa Tabel Standar Kombinasi Kerja PC

Tahap awal pembuatan *list* kerja operator adalah berdasarkan data *work instruction* yang dimiliki perusahaan. Data *work instruction* yang ada tersebut akan diseleksi kemudian disederhakan untuk menjadi *list* gerakan standar operator. Tahap berikutnya adalah tahap verifikasi terhadap gerakan yang sudah disusun untuk disesuaikan secara langsung dengan operator dilapangan. Tahap ketiga adalah menganalisa *output* mesin per *shift* 1. Analisa *output* mesin berguna untuk menentukan siklus pergantian material, pergerakan operator, dan aliran pengiriman barang ke area WIP pada *shift* 1.

**Tabel 3.** Kapasitas produksi mesin *Pin*

Tipe Produk	Output/shift 1 (Kg)	Ganti coil/shift 1
Pin 25h	64	1
Pin25sh	47	1
Pin 420ad	272	2
Pin420sb	291	2
Pin 428	464	2
Pin 428h	524	2

Kapasitas produksi Pin tipe 25H dan 25SH berturut-turut adalah sebanyak 64 Kg dan 47 Kg. Berat material rata-rata untuk *chain* jenis 25H dan 25SH adalah seberat 170 kg saja sehingga pergantian material pada *shift* 1 hanya membutuhkan 1 kali pemasangan *coil* yang dilakukan pada awal jam kerja saja. Kapasitas produksi untuk rantai *drive chain* mulai dari tipe 420AD, 420SB, 428, dan 428H berturut-turut adalah sebanyak 272 Kg, 291 Kg, 464 Kg, dan 524 Kg. Berat rata-rata material untuk tipe rantai 420 adalah antara 170–196 Kg sehingga membutuhkan pergantian material sebanyak 2 kali per *shift* 1. Berat material untuk tipe rantai 428 adalah 220-230 Kg sehingga memerlukan pergantian material sebanyak 2 kali juga per *shift* 1. Tahap berikutnya adalah menentukan pergerakan material jadi mulai dari mesin menuju ke area WIP. Material akan dikirim kearah area WIP jika sudah mencapai 200 Kg atau 1 lot. Kapasitas produksi tersebut menjadi acuan untuk melihat aliran gerakan operator mengirimkan material BHD menuju area penyimpanan WIP BHD.



Gambar 3. Data standar kombinasi kerja operator pin cutting

Waktu aktual ideal yang diperlukan operator untuk menyelesaikan pekerjaannya pada shift 1

adalah sebanyak 360 menit. Waktu operasional yang tersedia pada shift 1 adalah 460 menit. Waktu selama 360 menit tersebut jika dikonversikan dalam persentase maka besarnya sama dengan 78.48%. Waktu kerja sebesar 78.48% artinya 1 operator dikatakan sangatlah mampu jika mengoperasikan mesin pin cutting sebanyak 11 unit. Operator juga memiliki waktu sisa atau waktu longgar sebanyak 100 menit dimana waktu tersebut mampu dimanfaatkan untuk kegiatan yang lain. Kegiatan lainnya yang dimaksudkan adalah operator dapat melakukan kegiatan kontrol atau pengecekan terhadap komponen hasil produksi.

Tabel 4. Waktu loss time mesin pin cutting

Bulan	Loss Time/bulan (menit)	LT/hari (menit)	waktu Sedia (menit)	Prosentase (%)
Oktober'16	1230	61.5	460	13%
November '16	5760	261.8	460	57%
Desember'16	2010	143.6	460	31%
Januari'17	3535	168.3	460	37%
Maret'17	2385	108.4	460	24%
Rata-rata				32%

Data history loss time yang pernah terjadi pada area Parts Manufacturing pin cutting selama periode bulan Oktober 2016 hingga Maret 2017. Perhitungan akan dimulai dengan menambahkan waktu operasional operator kerja dengan waktu loss time. Rata-rata waktu loss time yang diperlukan operator untuk memperbaiki mesin adalah sebesar 32% dari waktu sedia. Persentase waktu sebesar 32% jika dikonversikan dalam menit maka hasilnya adalah 147 menit. Waktu kerja operator sendiri dalam keadaan ideal adalah sebesar 78% atau 360 menit. Jumlah total waktu yang diperlukan operator untuk melakukan pengoperasian mesin dan perbaikan mesin adalah sebesar 507 menit (110%). Operator tidak akan mampu melakukan tugas perbaikan dan operasi mesin seorang diri karena waktu yang diperlukan untuk melakukan kedua hal tersebut telah melebihi batas waktu yang tersedia. Supporter lapangan diperlukan untuk membantu pekerjaan operator jika waktu operator bekerja sudah over time. Supporter akan membantu pekerjaan dari operator itu sendiri dalam mempersiapkan material. Operaor akan mengerjakan tugas yang berhubungan dengan pengecekan kom-

ponen dan operasi mesin dan supporter akan melakukan tugas yaitu persiapan material.

**Pembagian Job Operator dan Supporter**

Awalnya operator *bush forming* melakukan sebanyak 15 instruksi kerja dan ditambahkan 1 instruksi kerja untuk melakukan perbaikan mesin. Gerakan dikurangi menjadi 10 gerakan utama untuk operator dan ditambahkan 2 gerakan usulan yaitu melakukan 5R dan membersihkan mesin. Kegiatan operator untuk perbaikan mesin ternyata membutuhkan waktu yang sangat banyak sehingga membuat waktu kerja operator menjadi *over time*. Usulannya adalah memindahkan kegiatan perbaikan mesin kepada *supporter* untuk melakukannya sehingga operator akan bekerja untuk mengoperasikan mesin saja. Pemindahan tugas perbaikan mesin tersebut membuat waktu kerja operator hanya 69% saja sehingga ditambahkan 2 tugas yaitu melakukan 5R dan membersihkan mesin. Tugas tersebut diberikan agar operator dapat menggunakan waktu kerja lebih maksimal lagi. Kegiatan mempersiapkan material juga akan dilakukan oleh *supporter*.

Kegiatan utama *supporter* untuk area *bush forming* adalah melakukan perbaikan mesin yang terjadi kerusakan. *Supporter* juga diperbolehkan mempersiapkan material jika tidak sedang melakukan perbaikan pada mesin yang rusak. Cara kerja tersebut juga diterapkan pada operator *pin cutting*.

Kegiatan yang dilakukan untuk operator *pin cutting*. Awalnya operator *pin cutting* melakukan 2 tugas sekaligus yaitu melakukan perbaikan mesin dan mengoperasikan mesin sesuai instruksi kerja. Tugas tersebut membutuhkan waktu yang banyak sehingga waktu kerja operator menjadi berlebihan (*over time*). Usulannya adalah melimpahkan tugas perbaikan mesin kepada *supporter* untuk melakukannya dan operator akan bekerja sesuai rutinitasnya tanpa melakukan perbaikan mesin lagi. Kegiatan mempersiapkan material adalah tugas yang mampu dikerjakan secara bergantian antara operator dan *supporter* karena pekerjaan tersebut sangat fleksibel. Operator dapat melakukan pekerjaan mempersiapkan material jika *supporter* sibuk memperbaiki mesin. Waktu luang operator akan digunakan untuk melakukan 5R. pembagian tersebut mampu mengurangi beban kerja operator *bush forming* dan *pin cutting* yang awalnya beban kerja operator dianggap

melebihi batas waktu yang disediakan. Beban kerja operator dan supporter saat ini tidak ada lagi yang melebihi batas waktu sedia.

Operator Bush Forming	Supporter		Operator Pin Cutting
Aktual Work Time 69.78%	Repair 59%	Repair 32%	Aktual Work Time 78.48%
	Total Work Time 91%		

**Gambar 4.** Skema pembagian kerja operator dan supporter area *bush forming* dan *pin cutting*

Beban waktu kerja operator setelah dilakukan pembagian kerja antara operator *bush forming*, *pin cutting*, dan *supporter*. Operator *bush forming* memiliki waktu bekerja sebanyak 69% dan operator *pin cutting* memiliki waktu kerja 78%. Perbaikan mesin sepenuhnya untuk kedua area tersebut akan dialihkan pada tugas *supporter* yang sudah memiliki kemampuan bagus. *Supporter* akan memiliki waktu sebanyak 91% untuk melakukan tugasnya. Sisa waktu yang dimiliki operator akan akan dialokasikan untuk melakukan 5R, membersihkan mesin, dan meningkatkan frekuensi pengecekan komponen.

**Perbaikan Gerak Operator**

Perbaikan gerakan operator *bush forming* melepaskan *wrap* material. Awalnya material ditegakkan terlebih dahulu kemudian operator akan membuka material menggunakan pisau dari samping. Material akan diputar agar operator dapat menyayat bagian pinggir material. Kerja operator juga tidak efisien karena setelah bungkus material robek oleh pisau, operator hari memutar lagi material tersebut untuk melepaskan pembungkusnya.



**Gambar 5.** Posisi awal operator membuka material

Perbaikan yang dilakukan adalah dengan merebahkan material yang tujuannya tangan kiri operator tidak lagi harus memposisikan material tersebut. Material akan direbahkan sedangkan tangan kanan akan tetap membawa pisau untuk menyayat pembungkusnya. Tangan

kiri akan merobek atau membuka bungkus material ketika tangan kanan juga bekerja untuk menyayat bungkus dengan pisau. Effisiensi juga didapat dari gerakan tersebut.



**Gambar 6.** Posisi perbaikan operator membuka material

Waktu kerja operator untuk melakukan hal tersebut juga akan lebih singkat. Keamanan dari perbaikan gerakan ini juga dapat dikatakan sudah cukup aman karena operator telah mengenakan sarung tangan untuk pelindung dari tangannya agar tidak terkena alat pemotong. Arah potong juga telah dibedakan tangan kiri operator akan menarik *Wrap* kearah kiri dan alat pemotong bergerak kebawah sehingga gerakan yang dihasilkan pun tidak akan membahayakan tangan kiri dari operator itu sendiri.

**Tabel 5.** Waktu perbaikan gerakan operator *bush forming* membuka material

	1 M/C (Sec)	16 M/C per hari (Sec)	Minute	Selisih (menit)
Before	112.33	2471.26	41'11"	2
After	104.27	2293.94	38'14"	

Perbaikan gerakan operator untuk membuka material membuat waktu kerja operator menjadi lebih singkat. Awalnya operator membutuhkan waktu 112 detik untuk membuka material dan sekarang menjadi 104 detik saja untuk membuka 1 material.



**Gambar 7.** Posisi sebelum operator PC membuka material

Perbaikan gerakan juga dilakukan untuk operator area *pin cutting*. Gerakan awal operator membuka material adalah hanya dengan menggunakan tangan kanan saja untuk

menyayat *wrap* dengan pisau.



**Gambar 8.** Posisi setelah perbaikan operator PC

Perbaikan gerakan yang dilakukan untuk melepaskan *wrap* adalah dengan tangan kanan memegang pisau dan tangan kiri merobek *wrap*. Tangan kanan akan merobek *wrap* dengan pisau dan tangan kiri akan menarik kertas *wrap* material dengan cara bekerja secara bersamaan.

**Tabel 6.** Waktu perbaikan gerakan operator PC

	1 M/C (Sec)	11 M/C per hari	Minute	Selisih (Menit)
Before	75.06	1276.02	21'16"	9
After	44.10	749.7	12'29"	

Waktu perbaikan yang dihasilkan dengan perbaikan tersebut adalah sebesar 31 detik dalam 1 kali gerakan. Effisiensi waktu operator dapat digunakan untuk operator melakukan kegiatan lainnya.



**Gambar 9.** Posisi melepas pengait awal (PC)

Perbaikan berikutnya adalah melepas pengait. Gerakan awal operator sebelum perbaikan adalah dengan melepaskan pengait kawat secara satu per satu dengan tangan kiri dan tangan kanan memutar *uncoiler*.



**Gambar 10.** Posisi melepas pengait perbaikan (PC)

Perbaikan yang dilakukan adalah membuat tangan kanan dan kiri bekerja secara bersamaan saat melepaskan pengait pada *coil*. Effisiensi waktu juga didapat dari perbaikan tersebut.

**Tabel 7.** Selisih waktu perbaikan gerakan

	1 M/C (Sec)	11 M/C per hari	Minute	Selisih (Menit)
Before	20.52	348.84	5'48"	1
After	16.43	279.31	4'39"	

Total waktu sebelum dilakukan perbaikan adalah 5 menit 48 detik untuk melakukan pemasangan material pada *uncoiller*. Total waktu setelah perbaikan adalah 4 menit 39 detik dimana terdapat selisih waktu sebesar 1 menit antara gerakan sebelum dan sesudah perbaikan.



**Gambar 11.** Posisi awal menggunting kawat

Perbaikan gerakan yang terakhir untuk area *pin cutting* adalah gerakan operator memotong kawat pengikat. Awalnya operator melakukan pengguntingan kawat secara keseluruhan dan tanpa melepaskan sisa guntingannya. Gerakan kedua operator memutar *uncoiller* lagi untuk kedua kalinya hanya untuk membuka atau membuang sisa kawat yang telah digunting.



**Gambar 12.** Posisi perbaikan menggunting kawat

Gerakan perbaikan yang dilakukan adalah membagi kerja antara tangan kanan dan tangan kiri. Tangan kanan akan menggunting kawat sedangkan tangan kiri akan menarik sisa kawat yang telah digunting. Gerakan tersebut dilakukan secara langsung bersamaan sehingga ketika tangan kanan menggunting maka tangan kiri akan menarik dan membuang sisa

guntingan kawat tersebut. Gerakan tersebut akan membuat operator bekerja lebih mudah dan waktu yang lebih cepat.

**Tabel 8.** Selisih waktu perbaikan gerakan

	1 M/C (Sec)	11 M/C per hari	Minute	Selisih (Menit)
Before	27.85	473.45	7'53"	1
After	24.47	415.99	6'56"	

Catatan waktu yang mampu dilakukan operator untuk melakukan kegiatan menggunting pengikat *coil* adalah 7 menit dan 53 detik. Waktu yang mampu dicatatkan operator ketika dilakukan perbaikan gerakan memotong adalah 6 menit 56 detik. Selisih waktu perbaikan dan sebelum perbaikan kurang lebih 1 menit.

### Simpulan

Waktu kerja operator *bush forming* sebelum dilakukan perbaikan adalah 592 menit. Waktu kerja tersebut jelas melebihi waktu kerja yang telah ditentukan yaitu 460 menit. Operator *bush forming* mengalami waktu kerja *over time*.

Waktu kerja operator *pin cutting* juga melebihi batas waktu yang disediakan yaitu 507 menit. Peran *supporter* untuk kedua area tersebut sangat dibutuhkan untuk menyeimbangkan beban kerja antara operator dan *supporter*.

Komposisi *man power* saat ini sudah tepat yaitu 2 operator dan 1 *supporter*. Operator akan bekerja mengoperasikan mesin dan pengecekan komponen saja dan tidak akan melakukan perbaikan pada mesin yang rusak. *Supporter* akan memiliki pekerjaan prioritas yaitu perbaikan pada mesin *bush forming* dan *pin cutting* yang rusak.

### Daftar Pustaka

1. Pande, P.S., Neuman, R.P and Cavanagh, R.R. *The Six Sigma Way Team Fieldbook: An Implementation Guide for Process Improvement Teams*. New York: McGraw-Hill. 2002.
2. Niebel, B. W. *Motion and Time Study* (9th edition). Illinois: Irwin. 1995.
3. Barnes, R.M. *Motion and Time Study Design and Measurement of Work* (7th edition). Canada: John Wiley & Sons. 1980.
4. Cooper, Robin., and Kaplan, R. S. *The Design of Cost Management System* (2<sup>nd</sup> Edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 1999.