

**PENGURANGAN WAKTU *SETUP* PROSES PEMOTONGAN PVC  
FOAM PADA MESIN *CROSS CUT* MENGGUNAKAN METODE  
*SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES* (SMED)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**MUHAMMAD IRGAN CHOIRUL MAHFIDZ**

**D 600 180 066**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGURANGAN WAKTU *SETUP* PROSES PEMOTONGAN PVC FOAM  
PADA MESIN *CROSS CUT* MENGGUNAKAN METODE *SINGLE  
MINUTE EXCHANGE OF DIES* (SMED)**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh :



**Muhammad Irgan Choirul Mahfidz**

**D.600.180.066**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen  
Pembimbing



**(Ir. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T)**

**NIK. 889**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGURANGAN WAKTU *SETUP* PROSES PEMOTONGAN PVC FOAM  
PADA MESIN *CROSS CUT* MENGGUNAKAN METODE *SINGLE  
MINUTE EXCHANGE OF DIES* (SMED)**

**OLEH :**

**MUHAMMAD IRGAN CHOIRUL MAHFIDZ**  
**D.600.180.066**

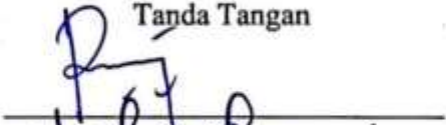

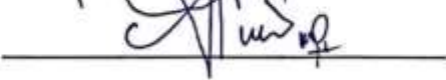
**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada Hari *Rabu, 15 Februari 2023***

**Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji :

- | Nama  | Tanda Tangan   |
|---|--|
| 1. Ir. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T.<br>(Ketua Dewan Penguji)           |   |
| 2. Dr. Etika Muslimah, S.T., M.M., M.T.<br>(Anggota I Dewan Penguji)    |  |
| 3. Ir. Ahmad Kholid Alghofari, S.T., M.T.<br>(Anggota II Dewan Penguji) |  |



**Dekan Fakultas Teknik**

**Rois Fathoni, S.T., M.Sc., Ph.D**

**NIDN. 0603027401**

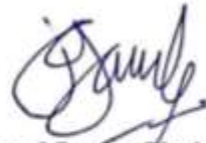
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi saya ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya siap bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, 10 Februari 2023

Penulis



Muhammad Irgan Choirul Mahfidz

D.600.180.066

# **PENGURANGAN WAKTU *SETUP* PROSES PEMOTONGAN PVC FOAM PADA MESIN *CROSS CUT* MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES* (SMED)**

## **Abstrak**

Proses produksi pada Praktikum Perancangan Teknik Industri 1 (PTI 1) merupakan tahap akhir praktikum dimana praktikan menerapkan semua komponen praktikum PTI 1 yang nantinya dihasilkan sebuah produk yang telah direncanakan. sebelum dimulai proses produksi, terdapat persiapan dan pengumpulan bahan material utama yang digunakan yaitu material PVC Foam dan kayu meranti. Bahan baku material Blok PVC Foam perlu dilakukan proses pemotongan terlebih dahulu dimana ukuran yang sudah disesuaikan untuk tiap kelompok praktikan. Metode *Single-minute exchange of dies* (SMED) digunakan untuk menganalisa data alur permesinan dan waktu hasil permesinan yang ada dengan melakukan konversi aktivitas *setup* internal menjadi aktivitas *setup* eksternal. Setelah dilakukan penelitian dengan menggunakan metode tersebut terdapat perubahan pada aktivitas *setup* baru dan juga pengurangan waktu *setup* pada proses pemotongan PVC dari 710 detik menjadi 240 detik dengan persentase penurunan sebesar 66%. Pada tahap pengurangan waktu *setup* terdapat usulan perbaikan pada aktivitas proses tersebut dengan merancang alat bantu berupa meja kerja *duplicate Cross Cut*.

**Kata Kunci:** Waktu *Setup*, SMED, *Setup* Internal, *Setup* Eksternal

## **Abstract**

The production process in Industrial Engineering Design Practicum 1 (PTI 1) is the final stage of practicum where practitioners implement all components of PTI 1 practicum which will produce a planned product. before the production process begins, there is preparation and gathering of the main materials used, namely PVC Foam material and meranti wood. The raw material for the PVC Foam Block material needs to be cut first where the size has been adjusted for each group of practitioners. The Single-minute exchange of die (SMED) method is used to analyze existing machining flow data and machining result times by converting internal setup activities into external setup activities. After research using the method, there was a change in the new setup activity and also a reduction in setup time in the PVC cutting process from 710 seconds to 240 seconds with a percentage reduction of 66%. In the setup time reduction stage, there is a proposal for improvement in the process activity by designing a tool in the form of a Cross Cut duplicate work table.

**Keywords:** Setup Time, SMED, Internal Setup, External Setup

## **1. PENDAHULUAN**

Dalam menghadapi persaingan usaha yang semakin berat dan tuntutan ekonomi global yang semakin ketat, maka setiap perusahaan dituntut untuk mampu bersaing dan melakukan *improvement* demi kesejahteraan semua pihak yang terkait di dalam

perusahaan tersebut. Dengan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini tentu dapat membantu pihak perusahaan untuk memenuhi permintaan konsumen secara cepat namun dengan tetap menjaga kualitas produknya. Perusahaan yang mampu memberikan pelayanan serta kualitas barang yang sangat baik bagi konsumen akan memiliki reputasi yang baik di bandingkan kompetitornya. Oleh sebab itu perusahaan harus memiliki strategi untuk mempertahankan, memperbaiki serta mampu meningkatkan pelayanan terhadap konsumen. Salah satu cara yang dapat dilakukan perusahaan yaitu dengan meningkatkan produktivitas dan memenuhi kebutuhan pelanggan dengan cepat. Perbaikan proses produksi harus dilakukan *countinuous improvement* agar pemborosan dapat diperkecil (Indah dan Rahayu, 2020).

*Lean* adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang/jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas aktivitas tidak bernilai tambah (*non-value-adding activities*) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa), dan *supply chain management*, yang berkaitan langsung dengan pelanggan (Gaspersz, 2011). *Lean manufacturing* merupakan upaya penghilangan waste dan meningkatkan nilai tambah bagi konsumen. Salah satu metode yang termasuk *lean manufacturing* yakni SMED dimana metode ini bertujuan minimasi waktu *set-up* (Huduni dan Purwanggono, 2019).

Perbaikan waktu *setup* dapat dilakukan dengan mereduksi gerakan yang tidak perlu pada mesin. Pengurangan waktu *setup* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Single Minute Exchanges Of Dies* (SMED). Metode SMED merupakan suatu pendekatan yang dianggap sebagai salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mereduksi waktu *setup* mesin. Penerapan metode SMED ini telah terbukti dapat menurunkan waktu *setup*. SMED juga mampu mengurangi bottleneck, mengefektifkan waktu produksi, menurunkan ongkos produksi dan mengeliminir terjadinya kesalahan dalam melakukan *setup* mesin (Nabhan Syafiq, 2018).

Proses produksi pada Praktikum PTI 1 merupakan tahap akhir praktikum dimana praktikan menerapkan semua komponen praktikum PTI 1 yang nantinya dihasilkan sebuah produk yang telah direncanakan. Sebelum dimulainya proses produksi, terdapat persiapan dan pengumpulan bahan material utama yang digunakan yaitu material PVC Foam dan kayu meranti. Bahan baku material PVC Foam perlu dipotong terlebih dahulu

dikarenakan ukuran sudah disesuaikan yaitu memotong dengan mesin *Cross Cut*, namun pada proses pemotongan PVC foam tersebut masih terdapat kendala yaitu proses pemotongan kurang efektif dikarenakan waktu *setup* masih terdapat pemborosan sehingga proses pemotongan menjadi lama.

Dari permasalahan diatas, penulis berupaya untuk mengurangi waktu *setup* yang berlebihan pada proses pemotongan PVC Foam dan juga perubahan pada aktivitas waktu *setup* mesin *Cross Cut*.

## **2. METODE**

### **2.1 Objek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta pada Praktikum Perancangan Teknik Industri 1 tahap Produksi.

### **2.2 Prosedur Penelitian**

#### 2.2.1 Identifikasi Masalah

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah pada proses pemotongan bahan baku PVC foam pada mesin *Cross Cut* yang ada pada Laboratorium Teknik Industri UMS.

#### 2.2.2 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan berfungsi sebagai referensi dalam menjalankan penelitian. Studi pendahuluan dilakukan dengan dua cara yaitu studi Literatur atau mencari informasi yang dilakukan dengan cara mereview jurnal dan buku terkait penelitian *lean manufacturing*, perbaikan waktu *setup* pada mesin, metode SMED. Sedangkan studi lapangan dilakukan dengan mempelajari proses pemotongan bahan baku PVC foam pada mesin *Cross Cut* dengan menghitung waktu *setup* internal dan waktu *setup* eksternal.

### **2.3 Metode Pengolahan Data**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu *setup*, metode kerja operator dalam melakukan *setup* mesin, dan tingkat efektivitas produksi pada mesin *Cross Cut*. Data yang telah didapatkan dari hasil pengumpulan data dilapangan selanjutnya akan dilakukan pengolahan data menggunakan pendekatan metode SMED untuk mengetahui apa saja elemen Gerakan kerja yang dilakukan operator saat melakukan *setup* mesin dan kemudian dilakukan perbaikan menggunakan metode tersebut. Tahapan umum dalam pengolahan data dimulai dari menghitung waktu normal dan waktu baku untuk tiap data waktu

*changeover* yang berdasarkan dari hasil pengumpulan data. Setelah itu melakukan analisis menggunakan SMED yang dilakukan dalam langkah-langkah berikut:

1. Langkah pendahuluan

Mendeskrripsikan elemen-elemen aktivitas yang dilakukan operator saat melakukan *setup* mesin tanpa membedakan elemen kerja antara aktivitas internal dan eksternal

2. Langkah pertama

Memisahkan internal *setup* dan eksternal *setup*. Internal set up merupakan proses *setup* pada saat mesin beroperasi, sedangkan eksternal *setup* merupakan proses *setup* saat mesin sedang berhenti beroperasi. Gunakan *checklist* untuk semua komponen dari setiap langkah dalam proses produksi.

3. Langkah kedua

Mengubah internal *setup* menjadi eksternal *setup*. Cara mengubah internal *setup* menjadi eksternal *setup* dengan melakukan pemeriksaan kembali pada setiap operasi untuk melihat apakah ada langkah yang salah sehingga diasumsikan sebagai internal *setup*. Kemudian menemukan cara untuk mengubah langkah tersebut menjadi eksternal *setup*.

4. Langkah ketiga

Perampangan semua aspek operasi, dengan cara melakukan perbaikan internal *setup* dengan cara perbaikan berkelanjutan dengan tujuan untuk meminimalkan waktu *setup* internal sehingga waktu berhenti mesin dapat dikurangi.

Setelah analisa SMED selesai, data kemudian dihitung dan dibandingkan antara waktu baku *setup* mesin sebelum dan setelah perbaikan.

## **2.4 Pembahasan**

Pada Langkah ini dilakukan dengan cara menganalisis dengan pendekatan metode SMED (*Single Minute Exchange of Dies*). Sehingga didapatkan usulan perbaikan elemen kerja saat melakukan *setup* mesin dan dapat diketahui perbandingan perbedaan waktu yang tersedia untuk produksi setelah perbaikan kemudian usulan perbaikan berupa desain alat bantu pada mesin *Cross Cut*.

## **2.5 Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini dilakukan penentuan kesimpulan terhadap analisis yang dibuat rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dari permasalahan selama



penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian selanjutnya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) pada mata kuliah Perancangan Teknik Industri 1. Pengumpulan data ini berisi tentang data-data yang telah dikumpulkan oleh peneliti melalui beberapa metode pengumpulan data. Data-data yang dikumpulkan yaitu data praktikum Perancangan Teknik Industri 1 serta data waktu *setup* pada mesin *Cross Cut* yang kemudian diolah sebagai bahan pertimbangan dan penyelesaian pada penelitian yang sedang dilakukan.

#### 3.2 Pengolahan Data

##### 3.2.1 Waktu *Setup* Mesin *Cross Cut*

Sebelum melakukan proses pemotongan PVC Foam pada mesin *Cross Cut* lebih dahulu melakukan kegiatan *setup*. Sebelumnya peneliti telah melakukan pengamatan kegiatan *setup* pada mesin *Cross Cut* dan mencatat waktu *setup* tiap masing-masing kegiatan. Pengamatan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada kegiatan trial Praktikum Perancangan Teknik Industri 1 dan pada kegiatan produksi Praktikum Perancangan Teknik Industri 1. Waktu *setup* mesin *Cross Cut* sebelum dilakukannya penerapan SMED dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Waktu *Setup* Mesin *Cross Cut* Sebelum Penerapan SMED

No.	Aktivitas	Keterangan	Internal/ Eksternal	Waktu (s)	Pelaksana
1.	Menyiapkan tools, alat bantu	operator menyiapkan tools, alat bantu berupa penggaris, alat tulis berupa pensil dan mal cetakan part body dan underframe	Internal	116	1 Operator
2.	Menyiapkan bahan baku PVC foam	Operator menyiapkan PVC Foam yang berukuran 120cm x 240cm	Internal	54	1 Operator
3.	Mengukur PVC Foam menjadi 120 cm x 60 cm	Operator mengukur PVC Foam yang semula 120cm x 240cm menjadi 120cm x 60cm	Internal	272	3 Operator
4.	Menyiapkan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	Operator menyiapkan mata gergaji <i>Cross Cut</i> yang akan digunakan untuk memotong PVC Foam	Internal	105	2 Operator

No.	Aktivitas	Keterangan	Internal/ Eksternal	Waktu (s)	Pelaksana
5.	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	Operator menyetting sudut mata gergaji <i>Cross Cut</i> sesuai sudut potongannya	Internal	60	1 Operator
6.	Memasukkan bahan baku PVC Foam ke mesin <i>Cross Cut</i>	Operator memasukkan PVC Foam ke mesin <i>Cross Cut</i> untuk dilakukan proses pemotongannya	Internal	103	2 Operator
Jumlah Waktu				710	

Berdasarkan tabel waktu *setup* mesin *Cross Cut* sebelum penerapan SMED atau aktivitas *setup* saat ini, pada proses pemotongan bahan baku PVC Foam langkah pertama yaitu menyiapkan *tools*, alat bantu dengan jumlah waktu 116 detik. Kemudian menyiapkan bahan baku PVC Foam yang akan dipotong dengan jumlah waktu 54 detik. Langkah selanjutnya yaitu mengukur PVC Foam menjadi 4 bagian dengan ukuran 120cm x 60cm dengan jumlah waktu 272 detik. Kemudian menyiapkan mata gergaji *Cross Cut* yang akan digunakan dan mengatur sudut pemotongan mata gergaji *Cross Cut* dengan jumlah waktu 165 detik. Langkah terakhir proses *setup* dengan memasukkan bahan baku yang sudah diukur ke mesin *Cross Cut* dengan jumlah waktu 103 detik. Total jumlah waktu *setup* proses pemotongan PVC Foam sebelum diterapkan SMED yaitu 710 detik atau 11,83 Menit.

### 3.2.2 Klasifikasi Aktivitas Internal dan Eksternal

Tabel 2. Aktivitas *Setup* pada Mesin *Cross Cut*

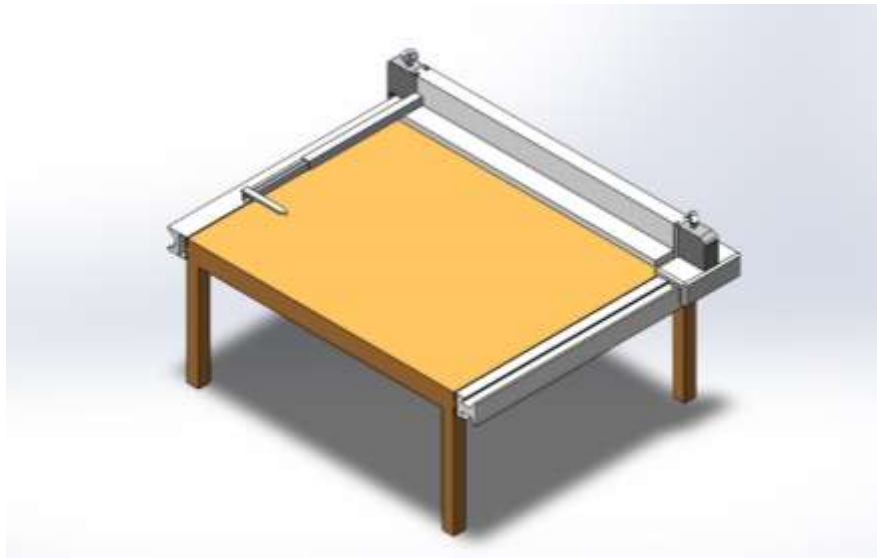
No.	Aktivitas	Waktu (s)	Internal <i>Setup</i>	Eksternal <i>Setup</i>
1.	Menyiapkan tools, alat bantu	116	√	
2.	Menyiapkan bahan baku PVC foam	54	√	
3.	Mengukur PVC Foam menjadi 120 cm x 60 cm	272	√	
4.	Menyiapkan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	105	√	
5.	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	60	√	
6.	Memasukkan bahan baku PVC Foam ke mesin <i>Cross Cut</i>	103	√	

### 3.2.3 Pengurangan Waktu *Setup* Penerapan SMED

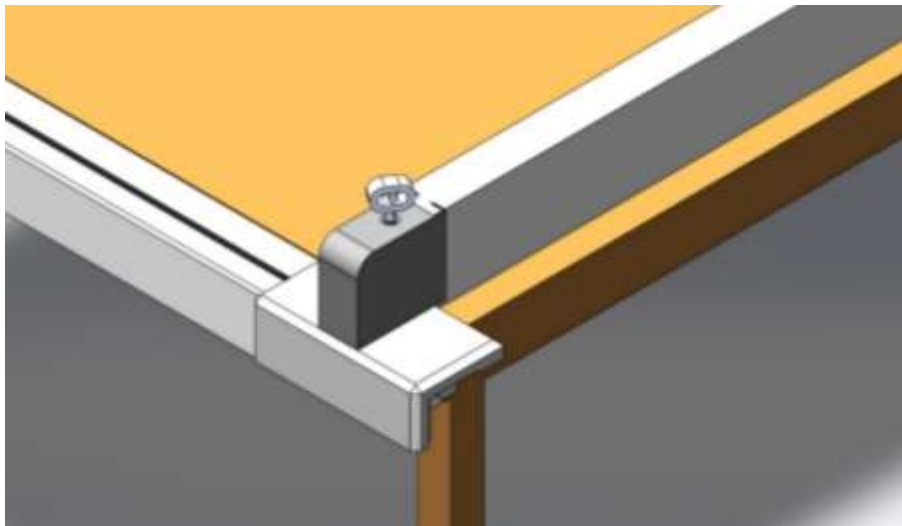
Kegiatan *setup* pada mesin *Cross Cut* merupakan kegiatan internal dimana *setup* dilakukan pada saat mesin berhenti atau tidak beroperasi, beberapa kegiatan tersebut dapat dirubah menjadi kegiatan *setup* ketika mesin sedang beroperasi atau disebut kegiatan *setup* eksternal, tujuan merubah kegiatan *setup* internal menjadi eksternal tersebut adalah untuk meningkatkan produktivitas. Aktivitas yang tetap internal *setup* menjadi internal *setup* agar dapat efisien yaitu dengan mereduksi waktunya. Perubahan internal *setup* menjadi eksternal *setup* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Aktivitas *Setup*

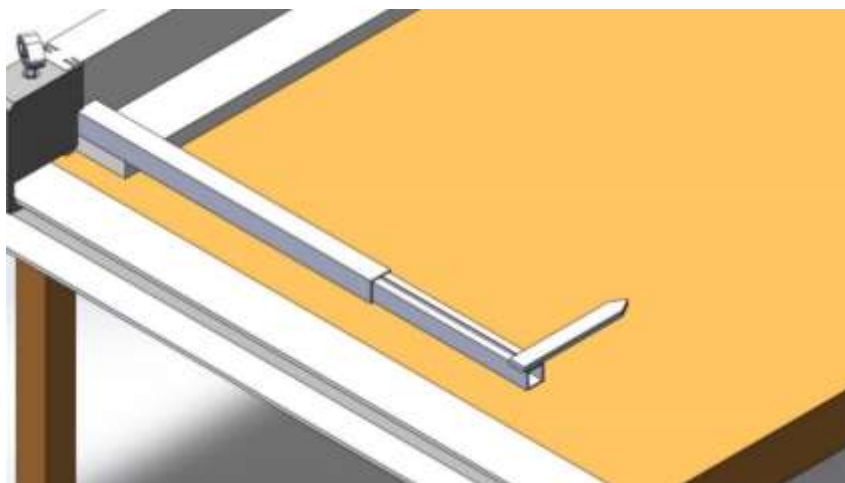
No.	Aktivitas	Waktu (s)	Perubahan	Pelaksana	Aktivitas Perbaikan
1.	Menyiapkan tools, alat bantu	116	Internal ke Eksternal	Operator	Menambahkan alat bantu meja kerja <i>Duplicate Cross Cut</i> .
2.	Menyiapkan bahan baku PVC Foam	54	Internal direduksi	Operator	Meletakkan PVC Foam di meja duplicate yang selanjutnya akan dipotong di mesin.
3.	Mengukur PVC Foam menjadi 120cm x 60cm	272	Internal ke Eksternal	Operator	Mengukur dengan menyesuaikan meja kerja duplicate <i>Cross Cut</i> ukuran pada alat bantu.
4.	Menyiapkan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	105	Internal direduksi	Operator	Membersihkan mata gergaji cukup sekali saja pada saat proses pemotongan.
5.	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	60	Internal direduksi	Operator	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji cukup sekali.
6.	Memasukkan bahan baku PVC Foam ke mesin <i>Cross Cut</i>	103	Internal direduksi	Operator	Bahan baku PVC Foam sudah terdapat pada meja kerja duplicate <i>Cross Cut</i> .



Gambar 1. Meja Kerja *Duplicate Cross Cut*



Gambar 2. Stopper Meja Kerja *Duplicate Cross Cut*



Gambar 3. Indikator Ukuran Meja Kerja *Duplicate Cross Cut*

Berdasarkan tabel perubahan aktivitas internal menjadi eksternal dan juga gambar, terdapat 2 aktivitas yang diubah menjadi aktivitas eksternal yaitu aktivitas menyiapkan tools, alat bantu dan aktivitas mengukur PVC Foam menjadi 120cm x 60cm yaitu dengan mengkonversi menjadi aktivitas *setup* yang lebih ringkas yaitu dengan melakukan tindakan perbaikan pada aktivitas tersebut dengan menambahkan alat bantu meja kerja *duplicate Cross Cut* yang nantinya disesuaikan pada mesin *Cross Cut* pada saat pengukuran atau *marking* dan pemotongan PVC Foam. Adanya perbaikan pada aktivitas tersebut dikarenakan oleh ketidakefisien dan ketidakefektifan pada aktivitas pengukuran PVC Foam yang diharuskan operator yaitu dari asisten PTI 1 melakukan kegiatan tersebut berulang kali pada PVC Foam yang sama dan juga banyaknya bahan baku yang akan dipotong. Pada tabel dibawah ini terdapat pergantian pada beberapa aktivitas dan aktivitas yang tidak diubah tetap dimasukkan ke aktivitas *setup*.

Tabel 4. Perubahan Jenis Aktivitas *Setup* Sebelum dan Sesudah SMED

No.	Aktivitas Sebelum	Aktivitas Sesudah
1.	Menyiapkan tools dan alat bantu	Menyiapkan PVC Foam ke meja kerja <i>duplicate</i>
2.	Menyiapkan bahan baku PVC Foam	Mengatur stopper pada PVC Foam sesuai ukuran
3.	Mengukur PVC Foam menjadi 120cm x 60cm	Mengukur PVC Foam dengan menyesuaikan pada meja kerja <i>duplicate Cross Cut</i>
4.	Menyiapkan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	Menyiapkan mata gergaji <i>Cross Cut</i>
5.	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji <i>Cross Cut</i>
6.	Memasukkan bahan baku PVC Foam ke mesin <i>Cross Cut</i>	Memasukkan bahan baku PVC Foam ke mesin <i>Cross Cut</i>

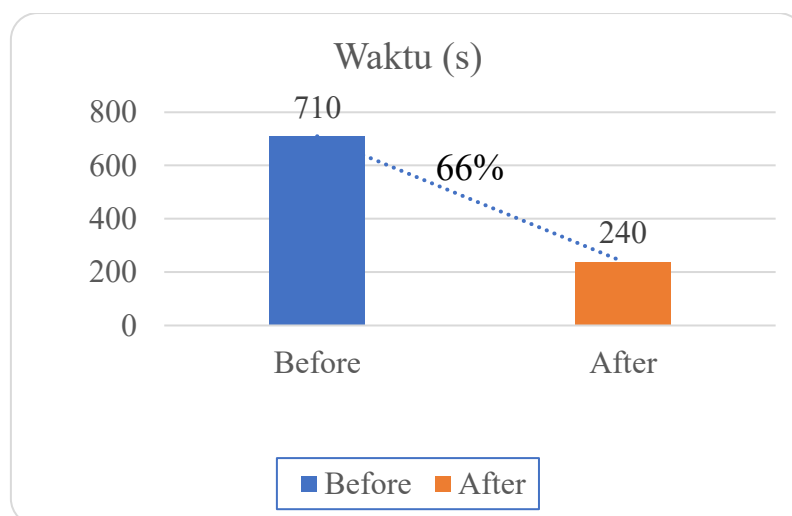
### 3.2.4 Rekapitulasi Penerapan SMED

Hasil rekapan berikut yaitu membandingkan aktivitas *setup* proses pemotongan PVC Foam pada mesin *Cross Cut* saat ini dengan aktivitas *setup* sesudah penerapan SMED, yaitu dengan membandingkan aktivitas *setup* saat ini dan juga waktu *setup* sehingga diperoleh hasil sesuai dengan Tindakan perbaikan pada proses tersebut yang kemudian diterapkan pada permesinan Praktikum PTI 1.

Tabel 5. Rekapitulasi Sebelum dan Sesudah Penerapan SMED

No.	Aktivitas <i>Setup</i> sebelum perbaikan	Waktu (s)	Aktivitas <i>Setup</i> sesudah perbaikan	Waktu (s)	Keterangan Perbaikan
1.	Menyiapkan tools dan alat bantu	116	Menyiapkan PVC Foam ke meja kerja ekstender	21	Menambahkan alat bantu meja kerja <i>Duplicate Cross Cut</i> .
2.	Menyiapkan bahan baku PVC Foam	54	Mengatur stopper pada PVC Foam sesuai ukuran	31	Meletakkan PVC Foam di meja <i>duplicate</i> yang selanjutnya akan dipotong di mesin.
3.	Mengukur PVC Foam menjadi 120cm x 60cm	272	Mengukur PVC Foam dengan menyesuaikan pada alat bantu meja kerja <i>duplicate Cross Cut</i>	35	Mengukur dengan menyesuaikan meja kerja <i>duplicate Cross Cut</i> ukuran pada alat bantu.
4.	Menyiapkan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	105	Menyiapkan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	61	Membersihkan mata gergaji cukup sekali saja pada saat proses pemotongan.
5.	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	60	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji <i>Cross Cut</i>	30	Setting sudut dan tinggi pemotongan mata gergaji cukup sekali.
6.	Memasukkan bahan baku PVC Foam ke mesin <i>Cross Cut</i>	103	Memasukkan bahan baku PVC Foam ke mesin <i>Cross Cut</i>	62	Bahan baku PVC Foam sudah terdapat pada meja kerja <i>duplicate Cross Cut</i> .
Total		710		240	

Dari konversi internal ke eksternal *setup* didapatkan hasil waktu *setup* dari 710 detik menjadi 240 detik. Grafik penurunan waktu *setup* dapat dilihat pada gambar. Dari grafik pada gambar terlihat penurunan waktu *setup* sebanyak 66%, penurunan tersebut masih dapat diturunkan dengan mereduksi aspek-aspek yang ada pada aktivitas *setup* tersebut.



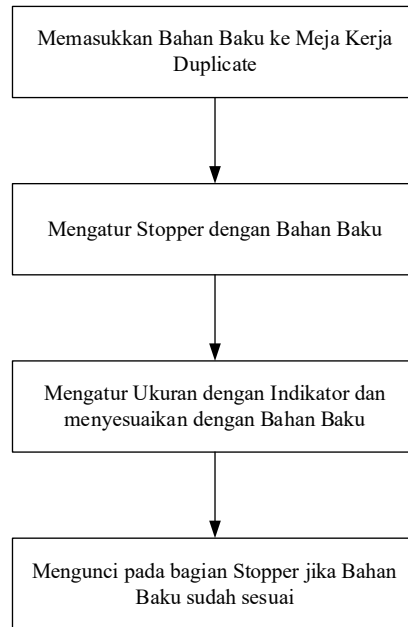
Gambar 4. Persentase Grafik Penurunan Waktu *Setup* Setelah Penerapan SMED

### 3.2.5 Tahapan Hasil Analisis SMED

Tahapan hasil analisis ini bertujuan untuk menentukan dan memperbaiki pada hasil akhir yang diharapkan pada saat penerapan penggunaan mesin *Cross Cut* pada tahap produksi praktikum PTI 1 bisa berjalan dengan baik baik dari asisten maupun dari praktikan dapat menggunakan mesin *Cross Cut* secara efisien. Hasil analisis yang didapatkan pada penelitian kali ini yaitu sebagai berikut:

1. Adanya perubahan pada aktivitas *setup* pada mesin *Cross Cut* pada aktivitas mengukur dengan menggantinya ke aktivitas *setup* penambahan alat bantu pada saat proses pengukuran atau *marking*.
2. Adanya pengurangan waktu *setup* pada mesin *Cross Cut* sebagai hasil dari penerapan metode SMED yaitu waktu *setup* saat ini atau sebelum penerapan SMED sebesar 710 detik berkurang menjadi 240 detik setelah penerapan SMED dengan persentase reduksi waktu *setup* sebesar 66%.
3. Penambahan alat bantu pada aktivitas *setup* yaitu berupa desain meja kerja *duplicate Cross Cut* beserta Stopper dan Indikator ukuran pemotongan PVC Foam.

Hasil analisis tersebut menghasilkan perbaikan pada waktu *setup* yang telah berkurang sesuai pada tujuan yang diharapkan. Pada proses *setup* pemotongan PVC Foam pada mesin *Cross Cut* mengalami perubahan pada aktivitas *setup* nya dimana hal tersebut telah mengurangi waktu *setup* dan efisiensi pada aktivitas *setup* mesin *Cross Cut*. Penggunaan mesin *Cross Cut* diharapkan dapat digunakan secara efisien sehingga baik dari asisten dapat memotong PVC Foam yang berukuran 120 cm x 240 cm dapat menghemat waktu *setup* yang nantinya hasil pemotongan tersebut akan digunakan praktikan sebagai bahan utama pada praktikum PTI 1 tahap produksi, kemudian untuk praktikan PTI 1 pada saat produksi dapat menggunakannya secara efisien agar praktikan dari kelompok lainnya tidak menunggu dengan waktu yang lama dikarenakan PVC Foam pada awal proses pemotongan hanya bisa dipotong menggunakan mesin *Cross Cut* karena keterbatasan jumlah pada mesin *Cross Cut* yang kemudian PVC Foam tersebut akan diproses pada mesin CNC.



Gambar 5. Prosedur Penggunaan Meja Kerja *Duplicate Cross Cut*

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada hasil dan pembahasan Pengurangan Waktu *Setup* Proses Pemotongan PVC Foam Pada Mesin *Cross Cut* Menggunakan SMED aktivitas *setup* proses pemotongan PVC Foam pada Mesin *Cross Cut* terdapat aktivitas *setup* baru yang dapat meminimalisir waktu *setup* tersebut. Setelah penerapan SMED, waktu *setup* proses Pemotongan PVC Foam mengalami pengurangan dari waktu *setup* sebelum yaitu dari 710 detik menjadi 240 detik dengan persentase penurunan 49%. Terdapat usulan perbaikan yaitu desain alat bantu pada *setup* proses pemotongan PVC Foam yaitu alat bantu berupa Meja Kerja *Duplicate Cross Cut*.

### 4.2 Saran

Saran yang diperoleh dari hasil dan pembahasan pada Pengurangan Waktu *Setup* Proses Pemotongan PVC Foam pada Mesin *Cross Cut* Menggunakan SMED yaitu:

1. Asisten Praktikum Perancangan Teknik Industri 1 dapat memahami aktivitas *setup* pada semua permesinan agar dapat efisien.
2. Mesin-mesin yang ada pada Laboratorium Teknik Industri sebagai penunjang pada praktikum Perancangan Teknik Industri 1 agar dapat dirawat sebagaimana mestinya sesuai pada SOP Maintenance agar mesin selalu berjalan dengan lancar tanpa kendala.



3. Untuk mesin-mesin yang sudah tidak digunakan dan sudah lama, diharapkan agar untuk dipindah atau dirawat Kembali dikarenakan semakin banyak mesin-mesin baru yang masuk ke Laboratorium Teknik Industri UMS.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arif, F. N., dan Ikatrinasari, Z. F. (2018). Perbaikan Waktu *Setup* Dengan Menggunakan Metode SMED pada mesin *Filling* Krim. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. 6 (1). 1 – 8
- Askin, R. G., & Goldberg, J. B. (2001). *Design and Analysis of Lean Production Systems*. Indianapolis: Wiley.
- Devinta, E. (2020). “Usulan Perbaikan Waktu *Setup* Press Roll Untuk Meningkatkan Output Mesin Printing Di PT. ABC”. *Jurnal Baut dan Manufaktur*. Vol 02 No.01, hal 1-7.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat, D., Hardono, J., Santoso, T. (2020) “Improvement Set-up Time Using Single Minute Exchange Dies ( SMED ) Method at PT . HP” *Journal Industrial Manufacturing*. Vol. 5. Hal. 18-22.
- Huduni, R. dan Purwanggono, B. (2019) “Perbaikan Waktu Pada Pencucian Drum Plastik Dengan Metode Single Minute Exchange of Die (Smed),” *Engineering Online Journal*.
- Indah, A. dan Rahayu, A. (2020) “Implementasi Single Minute Exchange Of Dies (Smed) Untuk Perbaikan Proses Brand Changeover Mesin Focke Dan Protos,” *Industry Xplore*, 5(1), hal. 24–55.
- Mulyana, A., & Hasibuan, S. (2017). Implementasi *Single Minute Exchane of Dies* (SMED) untuk Optimasi Waktu Changeover Model Produksi pada Panel Telekomunikasi. *SINERGI 21*, 107-114.
- Nabhan Syafiq, A. (2018) “IMPLEMENTASI SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES (SMED) SAAT CHANGEOVER KABINET PADA PROSES PRODUKSI DI MESIN NC (Studi Kasus: Divisi NC Machining, Departemen Wood Woorking, PT Yamaha Indonesia),” *UII*, hal. 1–26.
- Purnomo, E., Dwicahyani, A., Lillaulhaq, Z. (2021) "Analisa dan Perbaikan Waktu Set-up Pergantian Cetakan dengan Metode Single-Minute Exchange of Dies (SMED)(Studi Kasus: PT. XYZ)" Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan, SENASTITAN, hal. 26-34.
- Shingo, S. (1983) “A Revolution in Manufacturing: The SMED System,” hal. 385.
- Suhardi, B. dan Satwikaningrum, D. (2015) “Perbaikan Waktu Set Up Dengan Menggunakan Metode Smed,” *Seminar Nasional IENACO*, hal. 474–483.
- Womack, J. P. dan Jones, D. T. (2003) “Lean Thinking Baning Waste anda Create Wealth in Your Corporation,” *Interchange*, 18(1–2), hal. 9–22.