

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1. Pendahuluan Tugas Khusus

4.1.1. Latar Belakang

Dunia industri tidak dapat lepas dari hal yang bernama sistem. Sistem dalam dunia industri ini sendiri memiliki pengertian kumpulan dari elemen atau komponen industri yang saling bekerjasama untuk mengubah (melakukan proses) *input* menjadi *output*, serta untuk mencapai satu tujuan yang sama. Di dalam sebuah sistem, tidak dapat lepas dari 3 hal penting yang ada di dalam industri, yaitu *input* yang berarti *material* atau hal-hal apa saja yang dibutuhkan dalam sebuah industri, proses yang berarti sebuah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan untuk mengolah *input* yang masuk, serta *output* yang merupakan hasil dari sebuah proses industri.

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, bahwa sistem adalah kumpulan dari elemen atau komponen yang bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Ada 6 (enam) elemen yang ada di dalam sebuah sistem industri, diantaranya adalah manusia (*man*), metode (*method*), bahan baku (*material*), uang atau biaya (*money*), mesin (*machine*), dan waktu (*time*). Keenam elemen tersebut biasa disingkat dengan singkatan 5M + 1T. Saat keenam elemen tersebut dikoordinasikan secara bersama-sama untuk mencapai suatu hasil yang diinginkan, maka hal tersebut dinamakan sistem. Tidak ada yang lebih penting antara elemen-elemen tersebut. Dikatakan demikian karena untuk mencapai suatu sistem dalam industri, harus ada keenam elemen tersebut. Jika elemen tersebut tidak lengkap, maka hal tersebut tidak dapat dikatakan sebagai sistem.

Di dalam dunia industri juga dikenal istilah-istilah seperti efisien dan efektif. Kedua istilah tersebut seakan-akan menjadi sebuah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan apakah sebuah industri dapat dikatakan bagus atau tidak. Efisien adalah perbandingan antara hasil (*output*) dan bahan baku

(*input*) yang digunakan. Saat terdapat suatu aktivitas yang memiliki hasil yang dibuat besar/banyak dan semakin kecil bahan baku yang digunakan, maka aktivitas tersebut dapat dikatakan memiliki efisiensi yang tinggi atau dengan kata lain aktivitas tersebut sudah efisien, begitu juga sebaliknya. Efisien lebih banyak berbicara tentang ‘biaya’ yang harus dikeluarkan untuk melakukan suatu aktivitas. Sedangkan efektivitas adalah seberapa tepat suatu aktivitas mencapai tujuan yang diharapkan. Saat suatu aktivitas dilakukan sesuai dengan tujuannya, maka aktivitas tersebut dikatakan memiliki efektivitas yang tinggi, dengan kata lain aktivitas tersebut sudah efektif, begitu juga sebaliknya. Efektivitas lebih banyak berbicara mengenai ketepatan metode yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan tertentu (tepat guna). Secara normal, efisiensi dan efektivitas harus berjalan bersama-sama untuk mencapai sebuah tujuan, namun pada kenyataannya cukup sulit untuk menyeimbangkan keduanya.

Efisien dan efektif merupakan sebuah tujuan yang ingin dicapai oleh semua industri. Ada beberapa cara untuk mendapatkan atau meningkatkan efisiensi dan efektivitas, namun cara-cara yang ada tidak dapat lepas dari elemen-elemen sistem yang ada. Untuk mencapai tingkat efisiensi dan efektivitas yang diharapkan, sebuah industri dituntut untuk mengatur elemen-elemen sistem yang ada sedemikian rupa. Pengaturan pada elemen sistem dapat berupa penjumlahan/penambahan, juga dapat berupa pengurangan. Hal tersebut perlu dipertimbangkan secara matang-matang, karena dapat berdampak besar pada industri. Salah mengambil langkah, tidak menutup kemungkinan sebuah industri tidak dapat melanjutkan aktivitasnya kembali. Untuk mencapai tingkat efisiensi dan efektivitas yang diharapkan, tidak diwajibkan untuk melakukan perubahan terhadap semua elemen sistem yang ada, dalam artian cukup beberapa saja. Namun nantinya, elemen sistem yang lain juga harus mengalami perubahan, meskipun mungkin tidak sebanyak elemen sistem yang ditekankan.

Industri secara garis besar terbagi menjadi dua, yaitu industri manufaktur dan industri jasa. Industri manufaktur berbicara mengenai produksi yang berupa barang, sedangkan industri jasa, sesuai namanya, bergerak dalam hal penyedia jasa layanan. Salah satu industri manufaktur yaitu adalah PT. Surabaya Wire. PT. Surabaya Wire adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur hasil olahan kawat. PT. Surabaya Wire memiliki beberapa hasil produk, diantaranya adalah kawat paku, paku, paku payung, bendrat, besi potong, serta *screw*. Hasil produksi tersebut dipasarkan melalui jaringan pemasaran lokal, yang terdistribusi di daerah Jawa Timur, Bali, dan Jawa Tengah. Sebagai perusahaan yang memproduksi hasil olahan kawat, PT. Surabaya Wire memiliki citra teknik, yaitu dikenal sebagai industri olahan kawat dengan merk dagang 'Super Quat', 'Super Pro', dan 'Super Paq'.

PT. Surabaya Wire memiliki 2 (dua) departemen produksi yang berada di dalam divisi operasionalnya, yaitu departemen *drawing cutting*, serta departemen *nail & packaging*. Departemen tersebut berjalan secara simultan, yaitu bekerja sendiri-sendiri namun tetap saling terkait. Departemen *drawing* bergerak dalam produksi kawat, baik itu kawat paku, maupun kawat bendrat yang berasal dari bahan baku *wire rod*. Hasil dari proses *drawing* tersebut (kawat paku) digunakan sebagai bahan baku utama untuk produksi pada departemen paku. Departemen paku sendiri terdapat beberapa bagian, yaitu yang memproduksi paku dengan berbagai macam ukuran, bagian paku payung yang memproduksi paku payung, serta bagian *screw* yang memproduksi SDS (Self-Drilling Screw) dan DS (Drywall Screw).

Penelitian ini berfokus pada departemen paku bagian paku payung. Paku payung diproduksi dengan menggunakan kawat paku dan plat baja yang merupakan bahan baku utama dari paku payung. Proses-proses yang terdapat dalam proses produksi paku payung yaitu antara lain seperti pemotongan plat baja menjadi bagian kecil-kecil yang sudah disesuaikan ukurannya, proses *press plong*, proses *cutting* dan penggabungan, proses penimbangan, proses

coating dan yang terakhir adalah proses pengemasan. Pada praktik di lapangan, hal yang mengalami permasalahan yaitu pada proses *press* plong. Permasalahan yang ada berupa tingkat efisiensi yang kecil dalam hal material. Maka dari itu, penulis melakukan sebuah penelitian dan menentukan hal yang diteliti yaitu mengenai tingkat efisiensi yang ada pada produksi paku payung ini (khususnya pada proses *press* plong), serta mendesain alat bantu sederhana yang dirasa perlu untuk meningkatkan efisiensi yang ada.

4.1.2. Permasalahan

1. Berapa angka efisiensi material yang ada pada proses *press* plong pembuatan paku payung?
2. Bagaimana cara untuk meningkatkan efisiensi material pada proses *press* plong pembuatan paku payung?
3. Seberapa besar penghematan biaya yang bisa dilakukan saat efisiensi material mencapai titik maksimum?

4.1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dari proses *press* plong pembuatan paku payung dengan cara menggunakan alat bantu sederhana yang didesain oleh penulis dan dapat diterapkan di lapangan dengan adaptasi yang tidak terlalu sulit.

4.1.4. Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ukuran plat baja yang dibeli dari *supplier* tidak memiliki variansi yang sangat besar.
2. Hasil proses pemotongan plat baja memiliki ukuran yang sama dan sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.
3. *Operator* yang mengerjakan proses *press* plong adalah *operator* yang sudah terlatih untuk melakukan proses ini.

4. Dimensi mesin-mesin yang ada tidak memiliki variasi ukuran yang berbeda jauh dengan apa yang sudah didesain.
5. Biaya plat baja besar per kilogram yaitu sebesar Rp 7.000,-

4.1.5. Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya dikhususkan pada proses *press* plong pembuatan paku payung.
2. Hasil dari penelitian berupa desain alat bantu sederhana untuk proses *press* plong pembuatan paku payung.

4.1.6. Sistematika Penulisan

1. Pendahuluan Tugas Khusus: berisi mengenai latar belakang penulisan tugas khusus, permasalahan, tujuan penulisan, asumsi-asumsi yang digunakan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. Landasan Teori: berisi mengenai teori-teori apa saja yang digunakan dalam penulisan laporan ini, diantara lain teori mengenai paku payung, produktivitas, efisiensi, dan efektivitas.
3. Metodologi Penelitian: berisi penjelasan mengenai hal-hal apa saja yang dilakukan dalam melaksanakan penulisan ini, mulai dari perumusan masalah, observasi lapangan dan pengumpulan data, pengolahan data, analisa data, perancangan desain alat bantu, sampai pada kesimpulan dan saran.
4. Pengolahan Data: bagian yang menampilkan data-data apa saja yang telah didapat selama melakukan observasi lapangan.
5. Analisa Data: berisi mengenai hasil interpretasi dari data-data yang terdapat pada pengolahan data, diantaranya yaitu analisa ukuran plong (cetakan plong), analisa plat baja, analisa waktu dan biaya proses *press* plong, analisa efisiensi payung, analisa rancangan alat bantu sederhana.

6. Kesimpulan dan Saran: berisi mengenai kesimpulan dan saran yang didapat.

4.2. Landasan Teori

4.2.1. Paku Payung

Paku payung adalah paku yang kepalanya pipih bundar seperti payung (dipakai untuk melekatkan hiasan dinding, melekatkan selebaran di papan pengumuman, dsb); paku jamur (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Paku payung juga memiliki nama lain *pines* atau paku jamur.

4.2.2. Produktivitas

Pada dasarnya, produktivitas adalah sebuah bentuk rasio/perbandingan antara *output*/hasil dengan *input*/material yang digunakan.

$$Productivity = Outputs/inputs$$

Saat sebuah proses produksi memiliki sebuah *material* dan sebuah hasil, maka penghitungan diatas tidaklah menjadi sebuah hal yang terlalu rumit. Namun pada umumnya, yang terjadi pada semua kasus bahwa penghitungan yang ada tidaklah semudah hal tersebut. Bisa jadi terdapat banyak jenis yang berbeda dari sumber daya yang digunakan ataupun produk yang dihasilkan. Saat mendiskusikan mengenai produktivitas, hal yang tidak dapat lepas untuk dibicarakan adalah *total factor productivity*, yaitu ukuran produktivitas yang melibatkan semua faktor dalam produksi.

Produktivitas adalah satu-satunya yang memiliki faktor fisik untuk bisa mencapai keuntungan. Perbaikan dalam hal produktivitas terkadang bertentangan dengan perbaikan kualitas. Perbaikan produktivitas tidak berarti bahwa harus bekerja keras maupun kerja lebih giat, namun memiliki arti bekerja dengan cara yang cerdas. Terkadang, produktivitas juga bertentangan dengan prinsip humanitas. Maka dari itu, produktivitas harus diaplikasikan tidak hanya pada proses produksinya saja, namun juga dalam segala aspek dari usaha manusia, seperti bisnis, spekulasi, bahkan pada waktu luang.

Produktivitas bukanlah merupakan sebuah hasil yang nyata dari sebuah proses, produktivitas perlu diukur untuk mendapatkan sebuah gambaran yang lengkap mengenai performansi. Hal ini didefinisikan sebagai perbandingan antara hasil dari sebuah pekerjaan dengan sumber daya yang dikonsumsi. Contohnya seperti hasil penjualan per karyawan atau baja yang diproduksi per jam kerja merupakan ukuran dari produktivitas. Produktivitas adalah hal yang sangat penting di semua bisnis. Bagaimanapun juga, rendahnya produktivitas adalah gejala yang menunjukkan bahwa kualitas proses yang buruk. Sebagai konsekuensinya, seharusnya kualitas-lah yang harus diperhatikan atau ditekankan saat hendak mencoba untuk memperbaiki/meningkatkan performansi, bukanlah produktivitas. Produktivitas digunakan sebagai pengecekan pada performansi proses keseluruhan.

Mengukur produktivitas adalah hal yang sangat kompleks, terutama saat mencoba untuk mengembangkan pengukuran yang mengkombinasikan antara pekerja dengan komponen utama. Bagaimanapun juga, karena produktivitas adalah sebuah hasil dari kualitas proses yang baik, semua yang diperlukan untuk meningkatkan performansi adalah sebuah penunjuk/indeks yang dapat dipercaya untuk menunjukkan ke arah mana produktivitas bergerak. Contoh sederhananya seperti hasil produksi per jam, perpindahan per biaya tenaga kerja, biaya penagihan per hari kerja, dsb.

Ada banyak cara untuk mencari produktivitas dan membutuhkan lebih dari satu ukuran dari produktivitas yang diperlukan untuk mengetahui gambaran lengkap mengenai apa yang terjadi pada sebuah perusahaan dari berbagai macam perspektif. Sangatlah mudah jika hanya dibutuhkan satu ukuran saja, namun hukum dari kompleksitas dan pengontrolan membuat hal tersebut menjadi hal yang mustahil.

4.2.3. Efisiensi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, efisiensi adalah ketepatan cara (usaha, kerja) dalam menjalankan sesuatu (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya); kedayagunaan; ketepatangunaan; kesangkilan; kemampuan menjalankan tugas dengan baik dan tepat (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya).

Pada awal mulanya, konsep dari kerja dan efisiensi berasal dari ilmu ekonomi, namun setelah itu konsep tersebut juga digunakan oleh ilmu fisika, meskipun pengertian yang mendefinisikan oleh ilmu fisika sangatlah keras dan berbeda dari awalnya. Selain itu, kata efisiensi juga digunakan sebagai standar atau ukuran untuk mengevaluasi aktivitas manajemen. Bagaimanapun juga, hal ini digunakan dengan banyak cara yang membingungkan. Dibawah ini akan dijelaskan mengenai berbagai macam pandangan mengenai efisiensi.

1. *Technical efficiency*

Efisiensi disini digunakan untuk mengevaluasi aktivitas yang dilakukan pada sistem yang dapat diuraikan secara teknis yang memiliki struktur yang sederhana. Tanpa adanya perbedaan situasi yang jelas yang didefinisikan secara teknis, maka efisiensi tidak dapat ditentukan. Seperti contoh pada penghitungan termodinamika, efisiensi didefinisikan secara teknologis dan diukur secara kuantitatif. Terdapat hubungan sebab akibat secara teknis yang nyata.

Pada hukum termodinamika yang kedua, dapat menghitung efisiensi dengan rumus

$$\text{Efficiency of heat usage} = \Delta Q/Q_1 = W/Q_1 \leq 1$$

Dari hal diatas, tujuan dari pengembangan secara teknologi dalam penggunaan energi adalah menyadari tidak hanya pada tingginya angka *efficiency of heat usage*, namun juga pada angka *general efficiency of resource use*. Dalam penghitungan efisiensi, tidak boleh mengabaikan energi yang digunakan dalam proses menghasilkan W, secara langsung maupun tidak langsung. Dengan hanya memperhatikan masukan tenaga secara langsung, maka perusahaan akan menaksir efisiensi terlalu

tinggi. Efisiensi harus dievaluasi dengan menjumlah semua sumber daya yang berkaitan dengan sistem.

2. *Managerial efficiency*

Tidak diketahui siapa yang menggunakan kata efisiensi pertama kali yang berhubungan dengan aktivitas managerial, namun ada kemungkinan orang yang pertama kali menggunakan konsep efisiensi dari ilmu fisika pada aktivitas manusia terutama pada hal manajemen adalah Emerson (1853-1983). Pada akhir abad 19 sampai awal abad ke-20, kebutuhan untuk merasionalisasi pekerjaan dan aktivitas industri yang ditimbulkan sebagai hasil dari perkembangan industri manufaktur. *Taylor system*, seperti "*efficiency movement*" milik Emerson, muncul dari latar belakang industri dan bisnis.

Pada tahap ini, perlu dicatat kenyataan bahwa masalah efisiensi pada manajemen pada saat itu sangat fokus pada kerja manual atau proses produksi utama; masalah-masalah mengenai produktivitas yang berhubungan dengan pekerjaan yang tidak langsung seperti aktivitas managerial atau control, aktivitas *top management*, tidak terlalu diperhatikan oleh manajemen.

3. *Performance as one variant of efficiency*

Ada sebuah istilah, salah satu jenis dari efisiensi, yang mengukur performansi dari aktivitas produksi dan aktivitas bisnis dengan dasar nilai standar, misalnya waktu standar di manajemen performansi dari pekerja, biaya standar pada manajemen biaya, dsb. Sehingga istilah analisa performansi dan manajemen pada perusahaan atau pabrik adalah salah satu jenis dari manajemen efisiensi.

$$\text{Performance} = \text{Realized Value} / \text{Standard value}$$

Dimana *realized value* adalah nilai yang sebenarnya, dan *standard value* adalah nilai standar yang ada.

4. *Three types of efficiency considered from the input-output point of view*

Di dalam konteks penggunaan konsep efisiensi dari sudut pandang *input-output*, ada tiga jenis. *Output* diharapkan untuk meningkat saat *input* sudah ditetapkan, *input* diharapkan untuk menurun saat *output* sudah ditetapkan, dan kedua *output* dan *input* bervariasi atau yang biasa didefinisikan sebagai *overall efficiency*.

Output increasing efficiency = *Output should be increased to a certain extent / Input is given*

$$= (Q + \Delta Q)/I; \Delta Q > 0$$

Input decreasing efficiency = *Output is given / Input should be decreased to a certain extent*

$$= Q/(I + \Delta I); \Delta I < 0$$

Dimana Q adalah *output*, I adalah *input*, tanda Δ menunjukkan jumlah dari *output* maupun *input*.

Input decreasing efficiency lebih umum pada kasus-kasus seperti pengontrolan pekerja manual, karena *output* secara umum sudah ditentukan oleh perencanaan produksi. Untuk meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan, perlu menggunakan penghitungan yang tepat dari kedua rumus diatas.

Overall efficiency = *Output is varied / input is varied* = $(Q + \Delta Q)/(I + \Delta I)$

Dibawah ini adalah contoh dari penggunaan rumus efisiensi yang digunakan untuk mengukur performansi penjaga toko dengan menggunakan nilai standar:

Aktivitas rutin

	Number of typewriting sheets	x	Value per sheet	x	Rate of correct typewriting	x	Speed of typing	=	Result
Realized Value (R)	200 pages		250 yen/sheet		0,75		0,8		30.000 yen
Standard	230		250		1		1		57.000

Value (S)					
R/S	0,87	1	0,75	0,8	0,53

Informasi yang dibutuhkan

	Number of hours spent	x	Value per hour	x	Rate of quality	=	Result
Realized Value (R)	200 pages		250 yen/sheet		0,75		30.000 yen
Standard Value (S)	230		250		1		57.000
R/S	0,87		1		0,75		0,53

$$Total\ Performance = \Sigma R / \Sigma S = 35.200 / 61.000 = 58\%$$

Kesimpulan yang dapat diambil adalah pegawai ini memiliki kemampuan mengetik yang rendah, namun memiliki kemampuan yang cukup untuk membuat informasi yang dapat digunakan oleh karyawan. *Manager* seharusnya memindahkan pegawai toko itu dari pekerjaan mengetik menjadi fokus pada pembuatan informasi.

4.2.4. Efektivitas

Kata efektivitas berasal dari kata efektif. Efektivitas dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia memiliki arti keefektifan dari suatu hal. Karena dirasa hal itu kurang menjelaskan apa itu efektivitas, maka dapat dilihat dari kata asalnya, yaitu efektif. Kata efektif menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia sendiri memiliki arti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya); manjur atau mujarab (tentang obat); dapat membawa hasil; berhasil guna (tentang usaha, tindakan); mangkus; mulai berlaku (tentang undang-undang, peraturan). Sehingga dari pengertian diatas, dapat diketahui bahwa efektivitas adalah sebuah ukuran untuk mengetahui apakah suatu hal memiliki pengaruh atau dengan tepat digunakan sesuai fungsinya atau tidak.

Saat berbicara atau mendiskusikan mengenai efektivitas, satu hal yang bersangkutan dengan efektivitas adalah *Overall Equipment Effectiveness*, atau yang biasa dikenal dengan istilah OEE. OEE adalah pengukuran yang

digunakan pada pendekatan perbaikan yang juga dikenal dengan istilah *Total Productive Maintenance* (TPM) yang mengindikasikan seberapa efektif mesin berjalan. OEE tidak sama dengan efisiensi, yang biasa diartikan dengan seberapa banyak hal yang dapat diproduksi dari sebuah mesin atau seseorang.

Dalam OEE, terdapat beberapa faktor, salah satu faktornya adalah faktor dari efisiensi yang biasa disebut performansi (*performance*) yang berkaitan dengan *speed losses*. Namun OEE tidak hanya memperhatikan performansi, OEE juga memperhatikan faktor lain, yaitu ketersediaan (*availability*) yang berkaitan dengan *downtime losses* dan kualitas (*quality*) yang berkaitan dengan *defect losses*. Saat ketiga faktor ini dapat dikalikan, maka akan didapat angka pada OEE yang berupa persentase. Efektivitas fokus pada alat-alat yang digunakan atau pada proses, bukan pada orang. Saat mengukur OEE, hal yang diperhatikan adalah seberapa baik peralatan atau proses berjalan, bukan produktivitas dari *operator*.

Berikut adalah rumus-rumus yang digunakan dalam penghitungan OEE:

$$\text{Availability} = \text{Running time} / \text{Net operating time}$$

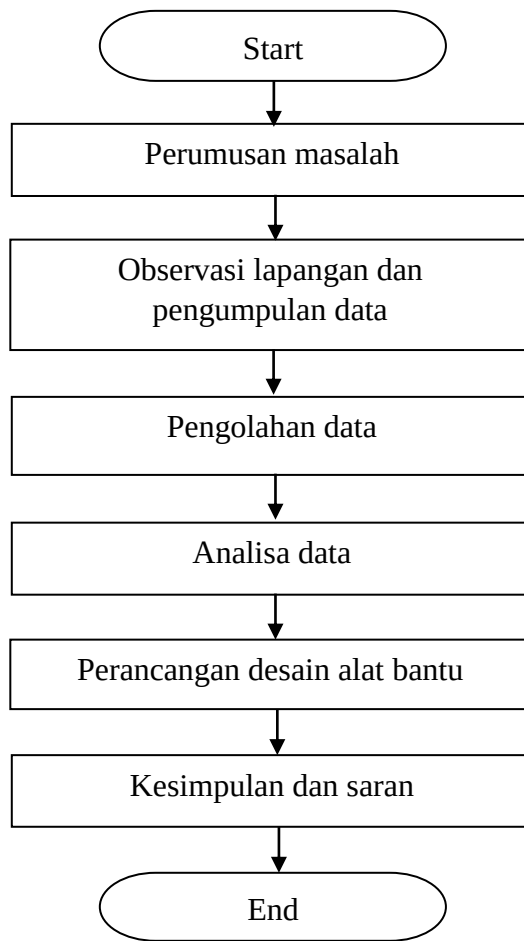
$$\text{Performance} = \text{Actual output} / \text{Target output}$$

$$\text{Quality} = \text{Good output} / \text{Actual output}$$

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality}$$

4.3. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk *flowchart* pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.3.1. *Flowchart* metodologi penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan tugas khusus ini adalah sebagai berikut:

4.3.1. Perumusan Masalah

Pada tahap ini, dilakukan diskusi dengan pembimbing lapangan dan beberapa orang yang bersangkutan dengan tugas khusus ini untuk mendapat topik masalah apa yang dihadapi di PT. Surabaya Wire. Dari hasil diskusi tersebut, didapatkan hasil bahwa masalah yang dihadapi oleh PT. Surabaya Wire pada saat ini adalah mengenai penghitungan dan peningkatan efisiensi produk paku payung yang hendak kembali diproduksi setelah beberapa waktu tidak diproduksi.

4.3.2. Observasi Lapangan dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengamatan langsung di lapangan mengenai proses pembuatan paku payung di PT. Surabaya Wire. Dalam pengamatan lapangan ini, penulis menemukan masalah pada proses *press* plong plat baja sebagai bahan baku payung. Maka dari itu, setelah berdiskusi kembali dengan pembimbing lapangan, fokus utama dari penulis adalah pada peningkatan efisiensi proses *press* plong pembuatan paku payung. Langkah selanjutnya adalah dilakukan pengumpulan data untuk data-data yang diperlukan. Pengumpulan data dilakukan secara manual dan dengan alat bantu ukur seperti meteran dan jangka sorong. Di dalam tahap pengumpulan data, juga dilakukan pengukuran dan pencatatan terhadap salah satu mesin *press* plong yang terdapat di PT. Surabaya Wire yang dianggap dapat mewakili semua mesin *press* plong yang digunakan di PT. Surabaya Wire.

4.3.3. Pengolahan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengolahan data-data yang sudah didapatkan dari proses pengumpulan data diatas. Hasil pengolahan data ini berupa tingkat efisiensi proses plong yang dimiliki oleh PT. Surabaya Wire serta standar hasil yang sebenarnya dapat dicapai jika melakukan hal-hal yang ditetapkan untuk dapat menaikkan efisiensi. Selain itu pada proses pengolahan data didapatkan hasil mengenai ukuran yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses plong.

4.3.4. Analisa Data

Pada tahap ini, dilakukan analisa dari hasil pengolahan data. Selain dari hasil pengolahan data, analisa terhadap data juga dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak produk yang bisa dihasilkan dengan menggunakan satuan waktu. Dari hasil analisa data juga didapatkan sebuah pernyataan bahwa untuk menaikkan efisiensi dibutuhkan sebuah alat bantu sederhana yang mudah digunakan dan diimplementasikan oleh *operator*.

4.3.5. Perancangan Desain Alat Bantu

Pada tahap ini, dilakukan perancangan alat bantu sederhana yang diharapkan dapat mempermudah dan meningkatkan efisiensi proses *press* plong PT. Surabaya Wire. Alat bantu ini didasarkan pada hasil pengumpulan serta pengolahan data dari ukuran plat baja maupun ukuran mesin yang tersedia.

4.3.6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan dan pemberian saran dari penelitian yang dilakukan di PT. Surabaya Wire, baik dari hal efisiensi proses *press* plong pembuatan paku payung dan juga dari hal perancangan desain alat bantu.

4.4. Pengolahan Data

Proses *press* plong adalah salah satu proses pada pembuatan paku payung yang terdapat di PT. Surabaya Wire. Proses ini adalah proses pengeplongan plat baja untuk menjadi bagian payung dari paku payung. Untuk melakukan proses ini, digunakan mesin *press* plong yang dioperasikan secara otomatis, namun menggunakan tenaga manusia untuk melakukan kegiatan plong yang dimaksud. Di PT. Surabaya Wire terdapat total 7 (tujuh) mesin *press* plong yang dapat digunakan untuk melakukan kegiatan *press* plong ini.

Dibawah ini, akan disajikan gambar maupun tabel mengenai hal-hal yang berhubungan dengan paku payung PT. Surabaya Wire, baik dari gambar proses plong, ketentuan paku payung, waktu pengeplongan 1 plat baja:



Gambar 4.4.1. Proses plong

Tabel 4.4.1. Tabel Ketentuan Paku Payung

No	Keterangan	Angka	Satuan
1	Berat 1 pcs paku payung	$\pm 4,8$	gram
	Berat 1 pcs badan paku payung	3,4	gram
	Berat 1 pcs payung	1,48	gram
2	Outside Diameter (OD) payung	± 18	mm
	Inside Diameter (ID) payung	$\pm 3,02$	mm
	Tebal payung	$\pm 0,75$	mm
3	Diameter badan paku	3	mm
	Panjang badan paku	57	mm
4	Panjang pelat pembuat payung	± 400	mm
	Lebar pelat pembuat payung	± 85	mm
5	Waktu plong 1 pelat	± 50	detik

Tabel 4.4.2. Tabel Waktu Proses Plong Plat Baja

Data ke-	Waktu Plong (detik)
1	52
2	44
3	48
4	44
5	42
6	49
7	48
8	47
9	54
10	48
11	60
12	47
13	49
14	49
15	55
16	45
17	48
18	51
19	61
Rata-rata	49.52631579

Plat baja yang digunakan sebagai material dalam proses plong adalah plat yang berukuran besar, dengan ukuran sekitar 240 cm x 40 cm. Plat baja besar tersebut kemudian dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang lebih kecil (sekitar 40 cm x 8,5 cm) menggunakan mesin potong. Pemotongan ini difungsikan supaya proses plong dapat berjalan dengan baik, dan dapat lebih mudah dioperasikan oleh para *operator*. Setelah dipotong-potong menjadi plat kecil, maka plat tersebut dikumpulkan per 60 kg, barulah dilakukan proses plong.

Satu mesin *press* plong dapat menghasilkan 2 (dua) payung sekaligus dengan satu kali pukulan ke plat baja. Untuk mendapatkan payung selanjutnya, maka dibutuhkan *operator* yang memindahkan plat baja tersebut sesuai dengan jarak yang dirasa cukup untuk menghasilkan payung selanjutnya. Karena kegiatan pemindahan tersebut dilakukan oleh tenaga manusia tanpa alat bantu, maka hal itu

dapat mengakibatkan bervariasinya jarak antara 2 plong pertama dengan 2 plong selanjutnya, dan begitu pula seterusnya sampai 1 plat baja itu selesai di plong.



Gambar 4.4.2. Plat baja setelah di plong



Gambar 4.4.3. Plat baja setelah dipotong, dikumpulkan per 60 kg

Hal yang dilakukan selanjutnya adalah pengambilan data yang diikuti dengan kegiatan pengolahan data. Berikut adalah hasil pengolahan data efisiensi payung dari proses *press plong*:

Tabel 4.4.3. Tabel Pengolahan Data Payung

Keterangan \ No plat		Plat 1	Plat 2	Plat 3	Plat 4	Plat 5	Plat 6	Plat 7	Plat 8	Plat 9	Plat 10	Minimal	Rata2	Maksimal
Panjang Plat (mm)		2402	2390	2401	2402	2402	2403	2402	2401	2402	2395	2390	2400	2403
Lebar Plat (mm)		404	405	404	405	404	419	404	403	421	423	403	409.2	423
Jadi berapa plat (buah)		28	28	28	28	28	28	29	28	28	28	28	28.1	29
Berat hasil potong (kg)		5.52	5.54	5.54	5.54	5.5	5.32	5.5	5.5	5.38	5.38	5.32	5.472	5.54
Jumlah plong (buah)		1945	1950	1928	1903	1925	2043	1924	1928	2034	2033	1903	1961.3	2043
Berat hasil plong (kg)		2.94	2.96	2.92	2.9	2.9	2.86	2.9	2.9	2.88	2.9	2.86	2.906	2.96
Berat satuan payung (gram)		1.51	1.52	1.51	1.52	1.5	1.4	1.51	1.5	1.41	1.42	1.4	1.48	1.52
Jumlah plong cacat (buah)		34	23	26	28	16	22	30	15	5	3	3	20.2	34
Persentase plong cacat (%)		1.74	1.18	1.35	1.47	0.83	1.07	1.56	0.78	0.2	0.15	0.15	1.033	1.74
Berat avalan (kg)		2.46	2.46	2.5	2.52	2.5	2.36	2.48	2.5	2.4	2.4	2.36	2.458	2.52
Persentase berat avalan (%)		44.56	44.4	45.12	45.48	45.45	44.36	45.1	45.45	44.61	44.61	44.36	44.914	45.48
Loss (kg)		0.12	0.12	0.12	0.12	0.1	0.1	0.12	0.1	0.1	0.08	0.08	0.108	0.12
Persentase loss (%)		2.17	2.16	2.16	2.16	1.81	1.88	2.18	1.81	1.86	1.48	1.48	1.967	2.18
Efisiensi berat (%)		53.26	53.43	52.71	52.35	52.72	53.76	52.72	52.72	53.53	53.9	52.35	53.11	53.9
Seharusnya bisa menghasilkan (buah)	Sp 3 mm	1938	1921	1938	1938	1938	2052	1938	1938	2052	2052	1921	1970.5	2052
	Sp 2 mm	2160	2160	2160	2160	2160	2280	2160	2160	2280	2261	2160	2194.1	2280
	Sp 2 mm (real)	2106	2106	2106	2106	2106	2223	2106	2106	2223	2204	2106	2139.2	2223
Berat max yang bisa dicapai (kg)	Sp 3 mm	2.93	2.92	2.93	2.92	2.91	2.87	2.93	2.91	2.89	2.91	2.87	2.912	2.93
	Sp 2 mm	3.26	3.25	3.26	3.28	3.24	3.192	3.26	3.24	3.21	3.21	3.192	3.2402	3.28
	Sp 2 mm (real)	3.18	3.2	3.18	3.2	3.16	3.112	3.18	3.16	3.134	3.13	3.112	3.1636	3.2

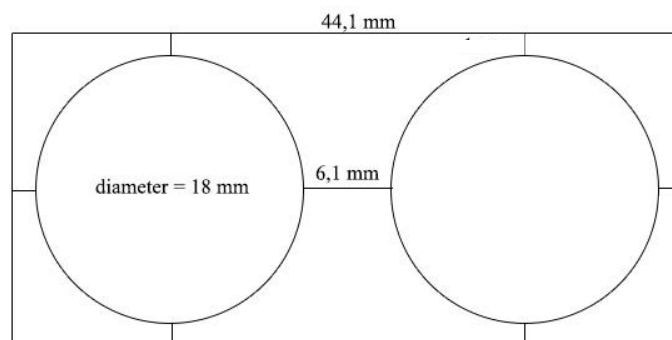
Tabel 4.4.3. Tabel Pengolahan Data Payung (lanjutan)

Keterangan \ No plat		Plat 1	Plat 2	Plat 3	Plat 4	Plat 5	Plat 6	Plat 7	Plat 8	Plat 9	Plat 10	Minimal	Rata2	Maksimal
Efisiensi berat yang bisa tercapai jika efisiensi plong 100% (%)	Sp 3 mm	-	-	52.89	52.71	52.91	53.95	53.27	52.91	53.72	54.11	52.71	53.308	54.11
	Sp 2 mm	59.06	58.66	58.84	59.21	58.91	60	59.27	58.91	59.66	59.66	58.66	59.218	60
	Sp 2 mm (real)	57.61	57.76	57.4	57.76	57.45	58.49	57.82	57.45	58.25	58.18	57.4	57.817	58.49
Perubahan efisiensi berat (%)	Sp 3 mm	-	-	0.18	0.36	0.19	0.19	0.55	0.19	0.19	0.21	0.18	0.2575	0.55
	Sp 2 mm	5.8	5.23	6.13	6.86	6.19	6.24	6.55	6.19	6.13	5.76	5.23	6.108	6.86
	Sp 2 mm (real)	4.35	4.33	4.69	5.41	4.73	4.73	5.1	4.73	4.72	4.28	4.28	4.707	5.41
Efisiensi jumlah plong (%)	Sp 3 mm	-	-	98.14	96.75	98.5	98.49	97.73	98.71	98.88	98.93	96.75	98.266 25	98.93
	Sp 2 mm	88.47	89.96	88.05	86.8	88.38	88.64	87.68	88.56	88.99	89.78	86.8	88.531	89.96
	Sp 2 mm (real)	90.74	91.5	90.31	89.03	90.64	90.91	89.93	90.83	91.27	92.1	89.03	90.726	92.1
Selisih plong (buah)	Sp 3 mm	-	-	36	63	29	31	44	25	23	22	22	34.125	63
	Sp 2 mm	249	215	258	285	251	259	266	247	251	231	215	251.2	285
	Sp 2 mm (real)	195	179	204	231	197	202	212	193	194	174	174	198.1	231
Keterangan		Target space 3 mm sudah terlampau	Target space 3 mm sudah terlampau											

4.5. Analisa Data

4.5.1. Analisa Ukuran Plong (Cetakan Plong)

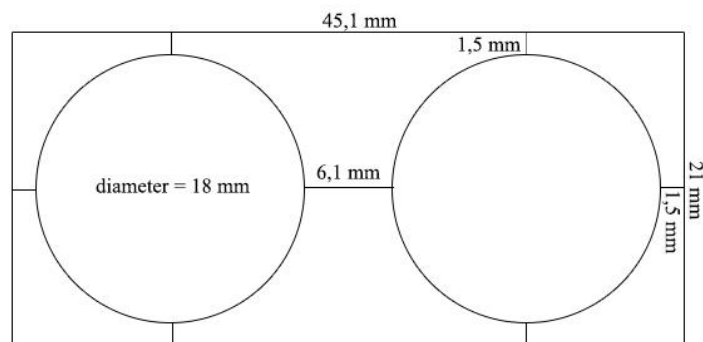
Untuk mengawali analisa data ini, diperlukan pemahaman terlebih dahulu mengenai ukuran plong. Ukuran plong untuk lebih lanjut akan disebut dengan istilah cetakan plong. Cetakan plong adalah gabungan ukuran plong yang dimiliki oleh mesin dan juga disesuaikan dengan gerakan *operator* untuk memindahkan antara 2 plong pertama, dengan 2 plong selanjutnya. Karena dalam satu kali proses plong mesin dapat menghasilkan 2 payung secara langsung dan berbentuk lingkaran, dalam pengertian bahwa akan cukup sulit untuk membuat suatu standar yang pas, maka dirasa perlu untuk menggabungkan dua lingkaran tersebut menjadi satu dengan menggunakan bantuan bentuk lain yaitu persegi. Berikut adalah contoh dari cetakan plong yang dimaksud:



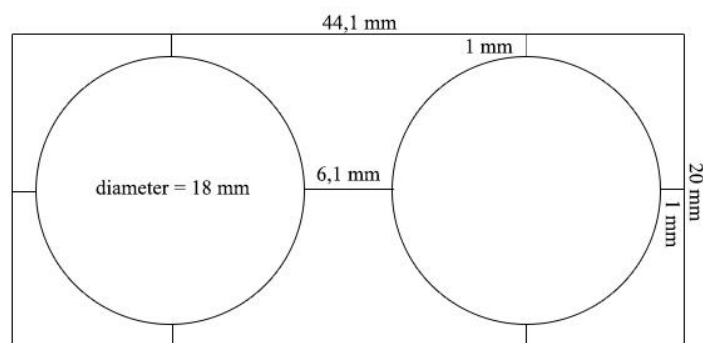
Gambar 4.5.1.1. Cetakan plong

Dapat dilihat pada Gambar 4.5.1.1. bahwa 2 plong yang masing-masing berdiameter 18 mm tersebut memiliki jarak yang pasti (disebabkan oleh mesin) yaitu sebesar 6,1 mm. Di bagian atas, bawah, kiri, dan kanan dari 2 plong tersebut memiliki jarak beberapa milimeter, barulah bentuk persegi itu ada. Jarak tersebut adalah jarak yang sudah dibahas pada paragraf sebelumnya, yaitu jarak antara 2 plong pertama dengan 2 plong selanjutnya, atau yang selanjutnya dalam laporan ini akan disebut dengan istilah *space*.

Space yang direncanakan ada 2 ukuran, yaitu space 3 mm dengan space 2 mm. Space 3 mm adalah space yang selama ini sudah diharapkan dan diterapkan oleh PT. Surabaya Wire, namun pada pelaksanaannya masih sulit untuk mendapatkan space 3 mm, dikarenakan dikerjakan oleh *operator*. Untuk space 3 mm, maka jarak lingkaran dengan persegi luarnya yaitu sebesar 1,5 mm, hal ini dikarenakan saat cetakan plong satu digabungkan dengan cetakan plong yang selanjutnya, maka akan didapatkan hasil space 3 mm. Begitupun juga dengan space 2 mm, maka jarak lingkaran dengan persegi luarnya yaitu sebesar 1 mm.



Gambar 4.5.1.2. Cetakan plong space 3 mm



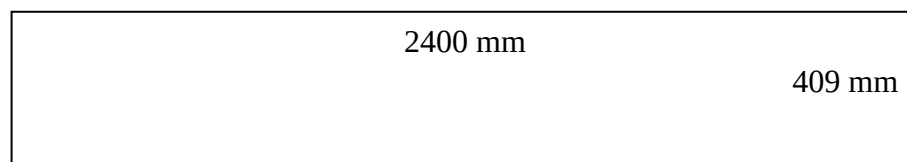
Gambar 4.5.1.3. Cetakan plong space 2 mm

Dari pengamatan pada lapangan, cetakan plong dengan space 3 mm masih kurang efisien, dikarenakan dengan space yang lebih kecil dari 3 mm, payung yang dihasilkan masih dapat dikatakan tidak cacat. Untuk space 1 mm tidak digunakan dikarenakan dengan jarak 1 mm payung yang dihasilkan akan berpotensi besar untuk cacat. Maka dari itu, untuk kedepan, ukuran

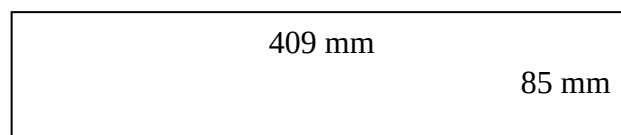
cetakan plong yang akan dijadikan acuan yaitu cetakan plong dengan space 2 mm.

4.5.2. Analisa Plat Baja

Salah satu material yang dibutuhkan untuk pembuatan paku payung adalah plat baja. Plat baja tersebut difungsikan untuk pembuatan payung dari paku payung itu sendiri. Kualitas payung sangat ditentukan dari kualitas plat baja itu sendiri. Selain itu, untuk mendapatkan hasil yang optimal, dalam artian jumlah payung yang seharusnya bisa didapatkan, ukuran potongan plat baja harus dihitung dan dioptimalkan. Berikut ini ukuran plat rata-rata dan juga ukuran plat kecil rata-rata.



Gambar 4.5.2.1. Plat baja ukuran besar (masih belum dipotong)



Gambar 4.5.2.2. Plat baja yang sudah dipotong

Ukuran pada Gambar 4.5.2.1. adalah ukuran hasil penghitungan dari sampel yang diambil saat melakukan pengumpulan data, yaitu sebanyak 10 plat baja. Dari hasil pengumpulan data, didapatkan hasil bahwa plat baja yang datang adalah berukuran 2400 mm x 409 mm. Plat baja tersebut kemudian dipotong dengan lebar sekitar 85 mm per plat. Mengapa dikatakan sekitar, karena pada kenyataan yang sesungguhnya tidak bisa diharapkan untuk mendapat plat baja yang benar-benar berukuran 85 mm. Terkadang juga terdapat plat baja yang memiliki lebar sampai lebih dari 100 mm, namun tetap dapat digunakan untuk dilanjutkan ke proses *press* plong, hanya saja hasilnya nanti tidak dapat maksimal.

Berikut ini akan disajikan tabel penghitungan mengenai ukuran plat baja yang optimal:

Tabel 4.5.2.1. Tabel penghitungan ukuran plat baja

Ukuran lebar plat kecil (mm)	Ukuran lebar cetakan menjadi	Banyak plat jadi	Lebar plat sisa	Banyak plong dari plat jadi	Banyak plong dari plat sisa	Total plong	Keterangan
80	20	30	0	2160	0	2160	Sangat kecil kemungkinan bisa direalisasikan
81	20,25	29	51,03	2088	36	2124	
82	20,5	29	21,976	2088	18	2106	Ukuran yang paling optimum
83	20,75	28	75,53	2016	54	2070	Terlalu membuang plat untuk celah
84	21	28	47,88	2016	36	2052	
85	21,25	27	104,975	1944	90	2034	

Terdapat beberapa asumsi dari Tabel 4.5.2.1. diatas, diantaranya adalah space yang digunakan adalah space 2 mm, karena space 3 mm dirasa kurang efisien dalam pengerjaan, rata-rata panjang plat yang digunakan yaitu 2400 mm dengan lebar 409 mm. Dengan ukuran tersebut, maka didapatkan informasi bahwa untuk panjang plat kecil, bisa didapatkan hasil sebanyak 18 plong dalam 1 baris (dari penghitungan $2400/44,1 = 9,274$ cetakan yang sama dengan 18 plong). Penjelasan mengenai Tabel 4.5.2.1. adalah sebagai berikut:

- Ukuran lebar plat kecil: panjang plat baja besar setelah dipotong-potong berubah istilah menjadi lebar plat kecil. Lebar plat yang diperbandingkan adalah berkisar antara 80-85 mm. Ukuran tersebut diambil karena dalam 1 plat kecil dikehendaki untuk terdapat 4 plong kebawah. Karena ukuran lebar pada 1 cetakan space 3 mm dan 2 mm adalah berkisar 20-21 mm, maka jika angka tersebut dikalikan 4 akan menghasilkan angka sekitar 80-84 mm. Ukuran 85 mm dimasukkan juga karena hendak diperbandingkan juga antara yang selama ini sudah ada dan dijalankan dengan sistem yang akan diajukan.
- Ukuran lebar cetakan menjadi: merupakan ukuran dari cetakan yang bisa didapat, jika ukuran panjang plat kecil langsung dibagi 4,

tanpa memperhatikan ukuran cetakan yang sudah dijelaskan pada Gambar 4.5.1.3.

c. Banyak plat jadi = ukuran panjang plat besar yaitu 2400 mm/kolom ‘Ukuran lebar plat kecil’. Dibagian ini, yang dihitung adalah plat yang memiliki ukuran utuh sesuai dengan lebar yang ditentukan. Jika terdapat sisa, maka akan masuk di kolom selanjutnya.

d. Lebar plat sisa: adalah lebar hasil sisa potongan plat baja. Lebar plat sisa = bentuk desimal pembagian panjang plat besar dengan lebar plat kecil x lebar plat kecil yang ditentukan. Misal untuk ukuran plat kecil 84 mm. $2400/84 = 28,57$. Dari penghitungan itu dapat diketahui bahwa terdapat 28 plat jadi dan 0,57 plat sisa. Untuk mengetahui lebar plat sisa tersebut, maka 0,57 harus dikalikan dengan 84 dan didapatkan hasil 47,88 mm.

e. Banyak plong dari plat jadi: merupakan penghitungan biasa yang bisa didapatkan dari banyak plat jadi x 18 plong x 4 baris.

f. Banyak plong dari plat sisa: merupakan penghitungan yang menggunakan sedikit logika, menggunakan data lebar panjang plat sisa. Telah diketahui bahwa lebar cetakan plong space 2 mm adalah sebesar 20 mm. Maka dapat diperkirakan dari lebar plat sisa yang ada, dapat dihasilkan berapa banyak baris plong. Contoh pada ukuran 84 mm, lebar plat sisa yang tersedia yaitu sebesar 47,88 mm. Dengan ukuran lebar cetakan sebesar 20 mm, maka dapat dihasilkan 2 baris plong. Maka untuk mendapat hasil banyak plongnya bisa didapatkan dari $2 \times 18 \text{ plong} = 36 \text{ plong}$.

g. Total plong = banyak plong dari plat jadi + banyak plong dari plat sisa.

h. Keterangan: kolom ini berisikan mengenai komentar mengenai ukuran-ukuran tersebut.

Dari hasil Tabel 4.5.2.1., dapat dianalisa bahwa ukuran lebar plat kecil 82 mm adalah yang paling optimal. Memang untuk ukuran 80 mm adalah ukuran yang paling efisien, namun dalam pelaksanaannya akan cukup sulit untuk diimplementasikan karena toleransi yang diberikan sangat kecil. Begitupun pula dengan ukuran 82 mm, maka keterangannya adalah sangat kecil kemungkinan untuk bisa direalisasikan. Untuk ukuran 83 mm keatas, memang akan lebih mudah untuk diimplementasikan, karena toleransi yang diberikan cukup besar jika dibandingkan dengan ukuran dibawahnya. Namun ukuran 83 mm keatas tidak dapat dipilih, dikarenakan terlalu membuang plat untuk celah, sehingga efisiensi akan turun dan jumlah plong yang bisa dihasilkan lebih sedikit bila dibanding ukuran 82 mm.

4.5.3. Analisa Waktu dan Biaya Proses *Press Plong*

Pada Tabel 4.4.2. dijelaskan mengenai waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan proses *press plong* ini. Waktu yang tertulis pada Tabel 4.4.2. adalah waktu hasil pengamatan dan pengambilan data di PT. Surabaya Wire untuk proses *press plong*. Diambil sampel sebanyak 19 data yang dirasa sudah cukup untuk mendapatkan rata-rata waktu pengerjaan, karena waktu yang dibutuhkan tidak jauh berbeda satu dengan yang lainnya. Waktu yang dicatat adalah waktu pengerjaan oleh satu *operator* yang sudah terbiasa melakukan kegiatan *press plong*, sehingga dapat dikatakan *operator* tersebut sudah cukup ahli dalam melakukan proses *press plong*.

Untuk menganalisa hasil produksi dalam satuan waktu, maka perlu adanya beberapa asumsi, diantaranya adalah waktu kerja dalam 1 shift yaitu 7 jam kerja atau sama dengan 420 menit kerja. Jika waktu tersebut harus dikurangi dengan allowance (allowance disini dianggap sebesar 10%), maka jam kerja yang ada yaitu sebesar 378 menit kerja. Berat 1 buah plat kecil (dirujuk dari Tabel 4.4.3.) adalah sebesar 0,1954 kg, didapat dari penghitungan rata-rata berat hasil potong dibagi rata-rata jadi berapa plat. Karena rata-rata waktu pengerjaan 1 plat besi yaitu sebesar 49,5623 detik,

maka dapat dianggap sebesar 50 detik. Berikut tabel penghitungan waktu yang dibutuhkan:

Tabel 4.5.3.1. Analisa waktu proses *press plong*

No	Keterangan	Besaran	Satuan
1	1 shift dapat menghasilkan	453,6	plat kecil
2	1 shift dapat menghasilkan	88,6464	kg plat kecil
3	Dapat menghasilkan payung	47,080103	kg payung
4	Seharusnya dapat menghasilkan	51,252689	kg payung
5	Selisih	4,1725860	kg/shift

Berikut ini adalah penjelasan mengenai Tabel 4.5.3.1.:

1. 1 shift dapat menghasilkan 453,6 plat kecil. Hal ini didapatkan dari $378/(5/6)$. 378 adalah jumlah menit kerja yang sudah dikurangi dengan allowance. 5/6 berasal dari 50 detik (rata-rata waktu proses *press plong*) dan 60 detik (waktu dalam 1 menit). Dari hasil pembagian tersebut didapatkan berapa banyak plat yang dapat dihasilkan dalam 1 shift.
2. 1 shift dapat menghasilkan 88,6464 kg plat kecil. Hal ini didapatkan dari $453,6 \text{ plat} \times 0,1954 \text{ kg}$. 453,6 didapatkan dari banyak plat kecil yang dapat diproduksi. 0,1954 kg didapatkan dari berat satuan plat kecil.
3. Dapat menghasilkan payung sebanyak 47,080103 kg payung. Hal ini didapatkan dari $0,5311 \times 88,6464$. Angka 0,5311 merupakan data rata-rata persentase efisiensi berat yang tertulis pada Tabel 4.4.3. Sedangkan 88,6464 merupakan hasil dari baris di atasnya, yaitu berat plat kecil yang dapat dihasilkan dalam 1 shift.
4. Seharusnya dapat menghasilkan 51,252689 kg payung. Hal ini didapatkan dari $0,57817 \times 88,6464$. Angka 0,57817 merupakan data rata-rata untuk efisiensi berat yang dapat tercapai jika efisiensi plong sebesar 100% pada space 2 mm (real).

5. Selisih sebesar 4,1725860 kg/shift. Hal ini didapat dari berat payung yang seharusnya dapat dihasilkan - berat payung yang dihasilkan selama ini.

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa produksi payung dalam 1 shift bisa mencapai sekitar 47 kg, padahal seharusnya jika efisiensi plong dapat dimaksimalkan sampai 100%, maka akan dapat menghasilkan payung sebanyak 51 kg. Produksi paku payung untuk beberapa waktu ini hanyalah 1 shift saja. Hal itu berarti hasil diatas dapat dikatakan per hari. Jadi PT. Surabaya Wire dapat menghasilkan payung sebanyak 47 kg dalam sehari. Jika dikalikan menjadi 1 bulan, maka PT. Surabaya Wire mampu memproduksi payung sebanyak 1.128 kg, padahal seharusnya dapat menghasilkan 1.224 kg payung. Selisih yang cukup banyak ini (mencapai 100 kg lebih) perlu diperhatikan, maka penting untuk mengoptimalkan efisiensi plong sehingga bisa mencapai 100%. Cara mencapai efisiensi plong sampai 100% akan dibahas ditopik pembahasan berikutnya.

Selanjutnya adalah analisa mengenai biaya yang perlu dikeluarkan oleh PT. Surabaya Wire untuk proses press plong. Telah diasumsikan bahwa biaya plat baja besar dari supplier sebesar Rp 7000,-. Pada Tabel 4.4.3., rata-rata berat plat baja yang telah dipotong-potong yaitu sebesar 5,472 kg. Angka tersebut dapat dianggap mewakili berat plat baja besar sebelum dipotong, maka biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli 1 plat baja tersebut adalah sebesar Rp 38.304,-. Dengan tingkat efisiensi berat yang selama ini tercapai, yaitu sebesar 53,11%, maka biaya yang harus dikeluarkan untuk plong yaitu sebesar Rp 20.343,-. Jika tingkat efisiensi plong dapat ditingkatkan sampai paling optimal, maka efisiensi berat yang dapat tercapai yaitu sebesar 57,817%, sehingga biaya yang harus dikeluarkan untuk plong yaitu sebesar Rp 22.146,-. Penghematan yang bisa dilakukan yaitu sebesar Rp 1.803,- per plat atau sama dengan Rp 329 per kg.

4.5.4. Analisa Efisiensi Payung

Pada bagian ini akan dibahas mengenai Tabel 4.4.3. yaitu Tabel Pengolahan Data Payung. Untuk pembuatan tabel tersebut, dilakukan pengumpulan data dari sebanyak 10 plat baja ukuran besar. Data diambil sejak dari pengukuran plat baja, sampai pada penghitungan hasil dari proses plong dari plat baja tersebut. Berikut ini akan dijelaskan mengenai pengambilan data dan analisa dari data-data yang tercantum dalam Tabel 4.4.3.

a. Panjang plat

Data panjang plat didapatkan dari hasil pengukuran manual dengan menggunakan alat ukur meteran. Dari 10 data yang terkumpul, dapat diketahui panjang plat baja paling kecil yaitu sebesar 2.390 mm, panjang plat baja paling besar yaitu sebesar 2.403 mm, dan rata-rata panjang plat baja yaitu 2.400 mm. Ukuran panjang rata-rata plat inilah yang dijadikan sebagai acuan dari penghitungan-penghitungan yang ada dalam laporan ini.

b. Lebar plat

Data lebar plat didapatkan dari hasil pengukuran manual dengan menggunakan alat ukur meteran. Dari 10 data yang terkumpul, dapat diketahui lebar plat baja paling kecil yaitu sebesar 403 mm, lebar plat baja paling besar yaitu sebesar 423 mm, dan rata-rata lebar plat baja yaitu 409,2 mm. Ukuran lebar rata-rata plat inilah yang dijadikan sebagai acuan dari penghitungan-penghitungan yang ada dalam laporan ini.

c. Jadi berapa plat

Plat baja yang berukuran besar harus melalui proses pemotongan yang membuatnya menjadi berukuran lebar 85 mm. Dari proses tersebut, dilakukan penghitungan manual untuk mendapatkan data

berapa plat yang dapat dihasilkan dari plat baja tersebut. Dari tabel dapat dilihat bahwa data terkecil yaitu sebesar 28 buah, data terbesar yaitu 29 buah, dan rata-rata jumlah plat hasil potongan yaitu sebesar 28,1 buah.

d. Berat hasil potong

Plat hasil potongan tersebut ditimbang sesuai dengan asal plat besarnya. Misalkan plat pertama dipotong menjadi 28 buah, maka 28 buah plat kecil tersebut dijadikan satu bagian lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan yang sudah disediakan. Dari hasil tersebut, didapatkan data terkecil yaitu sebesar 5,32 kg, data terbesar sebesar 5,54 kg, dan rata-rata berat hasil potong sebesar 5,472 kg.

e. Jumlah plong

Setelah melalui proses penimbangan, maka plat-plat tersebut diplong. Jumlah plong didapatkan dari penghitungan manual banyak lubang-lubang pada avalan (plat sisa plong), setiap kumpulan dari plat. Lubang yang dimaksud disini adalah semua jenis lubang, yaitu baik yang bagus, maupun yang cacat. Didapatkan data terkecil sebesar 1903 buah, data terbesar yaitu 2043 buah, dan rata-rata jumlah plong yaitu 1961,3 buah.

f. Berat hasil plong

Hasil plong (payung) yang sudah jadi kemudian ditimbang menggunakan timbangan. Payung yang ditimbang adalah payung yang tidak cacat saja. Didapatkan data terkecil yaitu sebesar 2,86 kg, data terbesar sebesar 2,96 kg, dan rata-rata berat hasil plong yaitu sebesar 2,906 kg.

g. Berat satuan payung

Berat satuan payung didapat dari berat hasil plong / jumlah plong. Dari hal tersebut didapatkan data terkecil yaitu sebesar 1,4 gram, data

terbesar sebesar 1,52 gram, dan berat satuan payung rata-rata adalah sebesar 1,48 gram.

h. Jumlah plong cacat

Jumlah plong cacat diambil dari hasil pengamatan saat dilakukan proses *press* plong oleh *operator*. Penulis mengamati berapa plong yang cacat dan kemudian dipisahkan ke wadah lain oleh *operator* untuk setiap plat. Cacat yang dimaksud adalah payung yang tidak berbentuk sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dari berbagai aspek. Data yang terkumpul yaitu data terkecil sebesar 3 buah, data terbesar sebesar 34 buah, dan rata-rata jumlah plong cacat sebesar 20,2 buah. Variasi jumlah plong yang cacat per plat dapat dihasilkan dari perbedaan *operator* yang mengerjakan, dan juga lama waktu *operator* mengerjakan. *Operator* yang tersedia memiliki toleransi yang berbeda pula dalam melakukan proses plong, sehingga untuk satu *operator* bisa saja terlalu banyak cacat, sedangkan pada *operator* lain tidak terlalu banyak. Lama waktu *operator* mengerjakan memiliki artian seberapa lama *operator* tersebut sudah melakukan aktivitas tersebut, semakin lama *operator* mengerjakan, maka *operator* tersebut akan lebih terbiasa melakukannya, sehingga insting yang digunakan untuk mengukur jarak antar plong satu dengan plong yang lain dapat lebih terasah.

i. Persentase plong cacat

Persentase plong cacat didapatkan dari penghitungan (jumlah plong cacat / jumlah plong) x 100%. Dari tabel, dapat diketahui bahwa data terkecil yaitu sebesar 0,15%, data terbesar yaitu sebesar 1,74%, dan rata-rata persentase plong cacat adalah 1,033%.

j. Berat avalan

Berat avalan didapatkan dari penimbangan avalan dengan timbangan. Avalan setiap plat baja dikumpulkan menjadi satu, kemudian ditimbang dan dicatat hasilnya. Didapatkan data terendah

yaitu sebesar 2,36 kg, data terbesar adalah 2,52 kg, dan rata-rata berat avalan sebesar 2,458 kg.

k. Persentase berat avalan

Persentase berat avalan didapatkan dari penghitungan (berat avalan / berat hasil potong) x 100%. Dari data pada tabel, data terkecil yaitu sebesar 44,36%, data terbesar sebesar 45,48%, dan rata-rata persentase berat avalan yaitu sebesar 44,914%.

l. Loss

Data loss ini didapatkan dari penghitungan berat hasil potong dikurangi dengan berat hasil plong lalu dikurangi lagi dengan berat avalan. Loss biasanya diasumsikan dengan lubang kecil pada bagian tengah payung. Data terkecil yang didapatkan yaitu sebesar 0,08 kg, data terbesar yaitu sebesar 0,12 kg, dan rata-rata berat loss yaitu sebesar 0,108 kg.

m. Persentase loss

Data persentase loss didapatkan dari penghitungan (berat loss / berat hasil potong) x 100%. Didapatkan hasil data terkecil yaitu sebesar 1,48%, data terbesar sebesar 2,18%, dan rata-rata persentase loss yaitu sebesar 1,967%.

n. Efisiensi berat

Data efisiensi berat hasil adalah data yang dijadikan sebagai pokok pembahasan yang difokuskan untuk laporan ini. Data efisiensi berat diharapkan dapat meningkat dengan sistem yang akan diusulkan melalui laporan ini. Data efisiensi berat didapatkan dari penghitungan berat plong / berat hasil potong. Dari tabel dapat dilihat bahwa efisiensi berat hasil yang dapat dicapai oleh PT. Surabaya Wire ini berkisar dari data terkecil yaitu sebesar 52,35% sampai 53,9%, dengan rata-rata efisiensi berat sebesar 53,11%.

o. Seharusnya bisa menghasilkan

Dalam bagian ini dan bagian-bagian kedepan, dilakukan perbandingan antara 3 pilihan yang tersedia, yaitu tetap menggunakan space 3 mm seperti yang sudah dirancang selama ini di PT. Surabaya Wire, atau dengan menggunakan space 2 mm sesuai dengan yang diusulkan dalam laporan ini. Space 2 mm sendiri dibagi menjadi 2, yaitu space 2 mm dengan space 2 mm (real). Space 2 mm dapat tercapai jika plat baja besar tidak dipotong-potong, melainkan langsung diplong, sedangkan space 2 mm (real) dapat tercapai jika plat baja dipotong-potong dengan ukuran yang diusulkan (pada Tabel 4.5.2.1.), kemudian diplong.

Pada kolom ini digunakan penghitungan ukuran (panjang dan lebar) plat baja asli dibagi dengan ukuran (panjang dan lebar) yang dimiliki oleh cetakan plong masing-masing ukuran space. Kemudian hasil itu dikalikan untuk mencari luas yang bisa dicapai dan selanjutnya dikalikan dua, sesuai dengan jumlah plong yang ada dalam satu cetakan plong. Dari rata-rata yang ada, dapat dilihat bahwa pada kolom 'Seharusnya bisa menghasilkan' yang tertinggi adalah milik space 2 mm yaitu sebesar 2194,1 buah. Tertinggi kedua yaitu milik space 2 mm (real) sebesar 2139,2 buah dan yang terakhir yaitu milik space 3 mm sebesar 1970,5 buah.

p. Berat max yang bisa dicapai

Data berat max yang bisa dicapai didapatkan melalui penghitungan jumlah plong yang seharusnya bisa dihasilkan x berat satuan payung. Seperti pada kolom sebelumnya, rata-rata berat maksimum yang dapat dicapai paling tinggi dimiliki oleh space 2 mm yaitu sebesar 3,2402 kg, selanjutnya space 2 mm (real) sebesar 3,1636 kg, dan yang terakhir space 3 mm sebesar 2,912 kg.

- q. Efisiensi berat yang bisa tercapai jika efisiensi plong mencapai 100%

Data ini adalah data yang akan tercapai jika dan hanya jika efisiensi plong yang akan dijelaskan dibagian bawah ini mencapai angka 100%. Data ini adalah data yang akan dibandingkan dengan data efisiensi berat. Pada bagian ini, rata-rata efisiensi berat semua space mengalami kenaikan dari efisiensi berat yang selama ini telah tercapai. Rata-rata space 3 mm meningkat menjadi 53,30875% dari yang semula sebesar 53,11%. Rata-rata space 2 mm meningkat pula menjadi 59,218% dari 53,11%. Rata-rata space 2 mm (real) meningkat menjadi 57,817% dari 53,11%.

- r. Perubahan efisiensi berat

Data ini didapatkan dari efisiensi berat yang bisa tercapai jika efisiensi plong 100% - efisiensi berat hasil yang selama ini sudah tercapai. Perubahan yang paling besar dimiliki oleh space 2 mm, yaitu sebesar 6,108%, selanjutnya space 2 mm (real) sebesar 4,707%, dan yang terakhir space 3 mm yaitu sebesar 0,2575%.

- s. Efisiensi jumlah plong

Efisiensi jumlah plong adalah efisiensi dari proses plong yang dimiliki oleh PT. Surabaya Wire. Efisiensi proses plong didapatkan dari penghitungan $(\text{jumlah plong} - \text{jumlah plong cacat}) / \text{jumlah plong yang seharusnya bisa dihasilkan untuk setiap space}$. Efisiensi proses plong milik PT. Surabaya Wire sebenarnya sudah baik, karena berkisar diatas 85% untuk setiap space yang akan diusulkan. Untuk space 3 mm, maka efisiensi jumlah plong sudah sangat baik, yaitu sebesar 98,26625%. Untuk space 2 mm, efisiensi jumlah plong juga cukup baik yaitu dengan persentase sebesar 88,531%. Sedangkan untuk space 2 mm (real) juga tidak kalah baik, yaitu sebesar 90,726%. Meskipun sudah baik, namun efisiensi jumlah plong tetap harus ditingkatkan, bahkan

kalau bisa mencapai angka 100%, supaya dapat mencapai berat maksimum yang bisa tercapai.

t. Selisih plong

Selisih plong didapat dari hasil penghitungan jumlah plong yang seharusnya dapat dihasilkan untuk masing-masing space - jumlah plong - jumlah plong cacat.

Dari analisa diatas, dapat diambil beberapa informasi sebagai berikut:

1. Efisiensi berat yang dimiliki oleh PT. Surabaya Wire sudah cukup baik, namun jika PT. Surabaya Wire mau lebih meningkatkan efisiensinya, maka hal tersebut juga akan berdampak baik untuk hasil produksinya.
2. Ukuran space yang dianggap dan dirasa paling optimum untuk diterapkan adalah space 2 mm dengan asumsi 2 mm (real), yaitu plat baja tetap harus dipotong-potong sebelum di plong.
3. Jika bisa meningkatkan efisiensi plong sampai dengan 100% (perlu usaha untuk meningkatkan sebesar lebih kurang 9,2%), maka efisiensi berat akan bertambah sebesar lebih kurang 4,707% atau sama dengan 0,3 kg hasil plong per plat besar.
4. Untuk meningkatkan efisiensi plong dan untuk menjaga waktu yang dibutuhkan dalam proses pengerjaannya agar tetap cepat, penulis mengusulkan sebuah rancangan alat bantu sederhana yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi plong pada proses *press* plong PT. Surabaya Wire namun tetap menjaga waktu pengerjaan tetap pendek.

4.5.5. Analisa Rancangan Alat Bantu Sederhana

Sesuai dengan hasil analisa Tabel 4.4.3. bahwa untuk meningkatkan efisiensi plong pada proses *press* plong pembuatan paku payung PT. Surabaya Wire, maka diperlukan adanya alat bantu sederhana. Selain

berfungsi untuk meningkatkan efisiensi plong, alat bantu sederhana ini juga diharapkan dapat menjaga waktu produksi agar tetap seperti yang sudah ada maupun menjadikan waktu produksi menjadi lebih cepat. Berikut ini adalah desain alat bantu sederhana:



Gambar 4.5.5.1. Desain alat bantu sederhana (tampak atas)

Desain alat bantu sederhana yang diusulkan yaitu dengan menambahkan sejenis plat logam yang tipis berukuran 321,6 mm x 90,5 mm. Plat logam tersebut direkatkan dengan mesin plong, pada bagian bawah alat *press* nya. Pada plat logam tersebut, juga direkatkan beberapa karet atau bahan apapun yang dirasa tidak memakan biaya banyak, namun tipis dan tidak mengganggu pergerakan dari plat, yang berfungsi sebagai stopper bagi plat baja bahan baku payung pada proses plong. Karet yang digunakan tidak perlu terlalu tinggi atau terlalu lebar.

Bagian bawah *area* plong berukuran 109,75 mm x 90,5 mm (bentuk persegi yang digambar dengan garis lurus), lalu bagian atas *area* plong berukuran 80,25 mm x 80,15 mm (bentuk persegi bagian dalam yang digambar dengan garis putus-putus). Dua lingkaran yang ada pada tengah persegi itu adalah lingkaran plong payung yang memiliki diameter masing-masing sebesar 18 mm, berjarak 42,4 mm dari bagian kanan dan kiri *area* plong bawah, serta berjarak 43,6 mm dari bagian atas dan bawah *area* plong bawah. Kedua lingkaran itu sendiri berjarak 6,1 mm. Ukuran pada bagian atas bagian bawah *area* plong (dengan angka sebesar 21,3 mm) adalah jarak bagian bawah *area* plong dengan pegas mesin plong.

Pada bagian dalam persegi (bagian bawah mesin plong) terdapat gambar karet namun dengan garis berbentuk titik-titik. Hal itu adalah titik ukur karet jika diambil sampai pada bagian bawah *area* plong, namun karet yang sebenarnya hanyalah menempel pada plat logam yang tersedia saja. Pada gambar ini, lebar karet diasumsikan berukuran 2 mm. Berdasarkan posisi karet yang menempel pada logam, karet yang dipakai terdiri atas karet horisontal (KH) dan karet vertikal (KV). Terdapat 2 karet horisontal, yaitu KH 1 (karet horisontal yang letaknya dekat dengan lingkaran plong) dan KH 2. Selain itu terdapat 8 karet vertikal, yaitu KV 1 (letaknya paling dekat dengan bagian bawah *area* plong) sampai pada KV 8 (letaknya pada ujung lain dari plat logam), dan KV bayangan yaitu karet bayangan yang terletak

pada *area* plong bagian bawah, yang hanya berfungsi sebagai acuan ukuran yang pertama.

KH 1 berjarak 2 mm dari bagian ujung lingkaran plong (tidak tertulis pada gambar). Hal ini mungkin tidak sesuai dengan penghitungan ukuran pada cetakan plong yang telah dijelaskan sebelumnya, karena pada cetakan plong sebelumnya tertulis bahwa ukuran antara lingkaran plong dengan dengan garis cetakan plong adalah sebesar 1 mm. Namun hal ini tidak berlaku untuk bagian yang paling luar, maka dari itu KH 1 berjarak 2 mm dari lingkaran plong untuk mencegah banyaknya produk yang cacat. Penjelasan yang samapun juga digunakan untuk menerangkan letak KV bayangan yang berjarak 2 mm dari ujung lingkaran plong.

Selanjutnya ukuran yang digunakan untuk menetapkan jarak antar karet, baik itu KH maupun KV berdasarkan ukuran cetakan plong yang telah dijelaskan. Jarak antar KH yaitu sebesar 20 mm, diukur dari garis batas karet yang bawah. Sedangkan jarak antar KV yaitu sebesar 44,1 mm, diukur dari garis batas karet yang kanan. Jika diukur dari ujung plat logam, maka KH 1 berjarak 32,6 mm dan KH 2 berjarak 12,6 mm dari plat logam bagian atas. Sedangkan KV 1 berjarak 12,7 mm dari plat logam bagian kanan.

4.6. Kesimpulan dan saran

4.6.1. Kesimpulan

1. Angka efisiensi material yang sudah dimiliki oleh PT. Surabaya Wire saat ini yaitu sebesar 53,11%. Hal ini sudah bisa dianggap bagus, karena efisiensi plong yang dimiliki oleh PT. Surabaya Wire sudah diatas angka 80%.
2. Angka efisiensi material tersebut dapat ditingkatkan sehingga mencapai 57,817%, dengan meningkatkan efisiensi plong sehingga mencapai 100%.
3. Penghematan yang dapat dicapai oleh PT. Surabaya Wire yaitu sebesar Rp 1.803,- per plat atau sama dengan Rp 329,- per kg.

4. Untuk meningkatkan efisiensi plong tersebut, tidak cukup hanya dengan melatih para *operator* untuk melakukan proses plong seefisien mungkin, karena untuk memindahkan satu plong dengan plong selanjutnya membutuhkan tingkat ketelitian yang cukup tinggi, maka akan memakan waktu yang lebih lama. Hal ini dapat diminimalisir dengan adanya alat bantu sederhana. Maka untuk meningkatkan efisiensi plong, diperlukan adanya alat bantu sederhana.

4.6.2. Saran

1. Akan lebih baik jika plat baja yang dipesan untuk dijadikan bahan baku payung terdiri dari satu ukuran saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Ady, Liem Hengky., Jolanda, Rassy Alim., Kristiadi, Yosua. 2015. Laporan Kerja Praktek P.T. Surabaya Wire Gresik.
- Anthony, Fredy., Yulianto, Andreas., Indarti, Renny O. 2003. Laporan Kerja Praktek II.
- Coelli, Timothy J., Rao, D.S. Prasada., O'Donnel, Christopher J., Battese, George E. 2005. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis Second Edition.
- Kaydos, Will. 1999. Operational Performance Measurement (Increasing Total Productivity).
- Kurosawa, K. 1991. Productivity Measurement and Management at The Company Level: The Japanese Experience.
- Lewi, Yosua. 2016. Skripsi “Studi Perbandingan Penggunaan Pressure Dies dengan Dies Konvensional dan Pembuatan Prosedur Penggunaan Pressure Dies di PT. Surabaya Wire”.
- The Productivity Development Team. 2004. OEE for Operators (Overall Equipment Effectiveness).
- Verawati, Yeni. 2002. Skripsi “Analisa Keterlambatan Produk Pada Ruang Lingkup Produksi Paku di PT. Surabaya Wire”.