

# KERAJINAN LIMBAH DRUM BEKAS DAN PERANCANGAN ULANG TATALETAK FASILITAS PRODUKSI

I Made Rajendra <sup>1</sup>, I Ketut Suherman <sup>2</sup>, Ni Kadek Dessy Hariyanti <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

<sup>2</sup> Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

<sup>3</sup> Jurusan Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Bali

e-mail : Made\_rajendra2508@yahoo.co.id

## RINGKASAN EKSEKUTIF

Program Ipteks bagi Produk Ekspor (IbPE) "Mira Ferro Perkasa" yang beralamat di Banjar Penusuan, Desa Tegalalang, Kecamatan Tegalalang, Kabupaten Gianyar, Bali dan "Budiana Art" yang beralamat di Banjar Tegalalang, Kecamatan Tegalalang, Kabupaten Gianyar, Bali. Kedua UKM ini bergerak dalam usaha kerajinan berbahan limbah drum bekas penampung pelumas dan suku cadang kendaraan yang rusak. Produk kerajinan yang dihasilkan berupa model berbagai jenis satwa, meja, kursi, bingkai cermin, tempat lampu, dan barang seni lainnya. Adapun hasil luaran kegiatan adalah penataan *layout* bengkel kerja dengan aliran proses produksi yang efisien, penataan stasiun kerja yang ergonomis dan nyaman, penyediaan perkakas atau alat kerja yang lebih modern, sehingga mampu meningkatkan produktivitas kerja. Contohnya adalah proses pemotongan pelat untuk model bulu landak yang sebelumnya butuh waktu 5 menit namun sekarang bisa dilakukan dalam 1 menit. Tataletak fasilitas memiliki total jarak perpindahan material yang lebih dekat dibandingkan tata letak fasilitas sebelumnya, urutan mesin dan peralatan pada tata letak fasilitas yang baru memiliki tipe aliran zig-zag. Pola aliran zig-zag dapat mengatasi keterbatasan luas area serta bentuk dan ukuran bangunan UKM yang ada. Perbaikan tataletak fasilitas kerja diharapkan mampu meningkatkan produksi dan produktivitas pengrajin/pekerja karena pekerja dapat bekerja dengan aman dan nyaman sehingga beban kerja menjadi lebih ringan.

**Kata Kunci :** *Tataletak, Fasilitas Produksi, Kerajinan Limbah Drum Bekas*

## A. PENDAHULUAN

### 1. Analisis Situasi

Perancangan tataletak fasilitas merupakan salah satu hal yang penting ketika akan mendirikan ataupun mengembangkan sebuah pabrik. Tataletak tiap-tiap sarana memengaruhi alur dalam suatu proses produksi yang akan berdampak pada efektivitas dan efisiensi yang terdapat pada proses tersebut. Selain itu perancangan tataletak fasilitas kerja bermanfaat untuk meminimalisasi ongkos produksi yang akan berdampak pada perolehan keuntungan yang maksimal.

Analisis tataletak fasilitas kerja pada UKM "Mira Ferro Perkasa" dan "Budiana Art" dikhususkan pada perancangan tataletak fasilitas, sesuai dengan aliran prosesnya dan pengelompokan proses yang dapat meminimasi waktu perpindahan, meningkatkan kenyamanan pekerja dalam melakukan kegiatan produksi, pemanfaatan ruang, sehingga proses produksi menjadi aman dan fleksibel. Setelah dilakukan analisis dan

muncul usulan tataletak fasilitas yang baru diharapkan dapat mengurangi permasalahan yang terdapat pada UKM Mira Ferro Perkasa” dan ”Budiana.

Perkembangan usaha kecil mikro (UKM) di Kabupaten Gianyar banyak menyerap tenaga kerja. Dalam sistem ekonomi kemasyarakatan diutamakan yang bersifat padat karya (*labour intensive*), berorientasi ekspor, usaha terkait dengan kebutuhan pokok, sebagai produk unggulan daerah dan memiliki unsur peningkatan kemampuan pendapatan dan teknologi/mechanisasi/efisiensi bagi UMKM.

Seperti diketahui di Kabupaten Gianyar banyak terdapat industri kerajinan yang diminati oleh wisatawan. Hal inilah yang mendorong tumbuhnya UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) yang bergerak di bidang kerajinan menjadi yang terbesar di Gianyar. Hingga akhir 2011 jumlah UMKM di Gianyar mencapai 74.088 UKM dengan penyerapan tenaga kerja 73.914 orang. Ini menggambarkan UMKM berpotensi menjadi kekuatan yang sangat besar untuk mendorong perekonomian di Kabupaten Gianyar (Humas Pemda Gianyar, 2014).

Bengkel Mira Ferro Perkasa dan Bengkel Budiana Art adalah usaha kerajinan (*handy craft*) berbahan baku drum bekas. Bengkel Mira Ferro Perkasa berada di Banjar Penusuan, Desa Tegalalang, Kecamatan Tegalalang, Kabupaten Gianyar, Bali. Bengkel Budiana Art berada di Desa Tegalalang, Kecamatan Tegalalang Kabupaten Gianyar, Bali terletak lebih kurang 14 km arah utara Kota Gianyar. Di daerah ini banyak berkembang usaha kerajinan (*handy craft*) yang menghasilkan produk berupa souvenir dengan berbagai jenis. Beberapa di antaranya berbahan baku drum bekas penampung pelumas dengan bentuk produk berupa berbagai bentuk ornamen seni dan antik yang berupa aneka bunga, satwa dan kursi antik serta frame kaca cermin (*mirror art*). Produk ini sering disebut dengan *Waste Plat Metal Art*.

Bengkel Mira Ferro Perkasa dan Bengkel Budiana Art adalah usaha mikro kecil yang bergerak di bidang kerajinan (*handy craft*) berbahan baku drum bekas pelumas. Produk souvenirnya berupa hiasan dinding (*wall decor art*) dengan motif yang bervariasi seperti: bentuk bunga, frame kaca cermin, (*wall decor*) jenis motif satwa, seni instalasi berbentuk robot dari plat drum, dan suku cadang kendaraan bekas. Bengkel Mira Ferro Perkasa dan Bengkel Budiana Art didirikan tahun 2008 dan 2009 yang bertempat di Desa Tegalalang, Kabupaten Gianyar

## 2. Permasalahan

Beberapa hal yang menjadi kendala pada pengembangan usaha kerajinan Bengkel Mira Ferro Perkasa dan Bengkel Budiana Art adalah:

- a. Proses pengerjaan produk kerajinan berbahan baku plat lembaran ini sebagian besar menggunakan proses kerja tangan secara manual. Tahapan prosesnya meliputi: penandaan pola pada drum bekas minyak pelumas, pemotongan, pembentukan sesuai dengan desain pesanan, perakitan dengan sambungan las atau pengelasan, pembersihan dengan air sabun, pengeringan, pengecatan atau pelapisan dengan vernis (*clear gloss*), pengeringan, dan pengemasan. Kondisi stasiun kerja saat ini tidak beraturan, sehingga aliran bahan/material tidak efisien. Faktor-faktor keselamatan kerja belum dilaksanakan dengan baik sesuai dengan standar kelayakan kerja. Proses kerja kerajinan ini sebagian besar menggunakan perkakas dengan risiko bahaya kecelakaan yang relatif tinggi seperti: alat-alat potong tidak ditempatkan dengan baik dan aman, malah posisinya tidak beraturan atau di sembarang tempat. Pengecatan masih dilakukan di ruangan yang terbuka sehingga mencemari udara di lingkungan sekitarnya. Kondisi tersebut di atas memerlukan penanganan perbaikan dalam hal teknis penataan ruang dan peralatan kerja (*Process Lay Out*) yang mengikuti aliran atau tahapan proses produksi sehingga

urutan proses dapat berurut sesuai tahapan dari awal sampai akhir. Posisi peralatan disesuaikan dengan posisi kerja serta jarak antara peralatan memungkinkan pekerja atau operator dapat bekerja dengan aman dan nyaman.

- b. Proses produksi kerajinan menggunakan perkakas yang manual dengan jumlah yang terbatas seperti: gunting tangan untuk memotong plat logam, palu dan landasan pembentuk, peralatan las listrik dan pahat tangan. Pemenuhan target penyelesaian produk pesanan menjadi terkendala karena produktivitas dan waktu proses relatif lama, untuk saat ini produksi per hari hanya mampu menghasilkan 5 sampai 10 buah produk kerajinan. Proses finishing produk kerajinan mengalami hambatan karena pengerajin belum memiliki sarana pembersih produk sebelum pengecatan atau pelapisan dengan *clear* atau vernis. Keterbatasan sarana dan peralatan produksi ini sangat memengaruhi kuantitas dan kualitas produk kerajinan yang dihasilkan kedua pengerajin tersebut.

### 3. Tujuan Kegiatan

Program kegiatan IbPE yang dirancang tahun pertama bertujuan untuk:

1. Terwujudnya stasiun kerja yang tertata sesuai dengan urutan proses produksi yang ergonomis sehingga pola aliran bahan baku pada tiap tahapan proses dari awal hingga akhir proses, dengan demikian waktu proses akan lebih efisien.
2. Stasiun kerja yang ergonomis akan mampu mengurangi kelelahan kerja sehingga mampu menghindari risiko kecelakaan kerja. Stasiun kerja yang ergonomis diharapkan mampu meningkatkan produktivitas pekerja karena pekerja dapat bekerja dengan aman dan nyaman sehingga beban kerja menjadi lebih ringan.
3. Penataan stasiun kerja dilakukan pada kedua mitra yaitu: Bengkel Mira Ferro Perkasa dan Bengkel Budiana Art. Penataan stasiun kerja meliputi: pembuatan meja kerja yang ergonomis dilengkapi perkakas atau peralatan yang dibutuhkan dalam proses kerja, perbaikan lantai kerja (rabat dengan Pasir & Cement), pengaturan ventilasi udara dan pemanfaatan sinar matahari pencahayaan ruang kerja.
4. Pengadaan Perkakas atau peralatan (*tools*) untuk penyempurnaan penataan stasiun kerja. Tersedianya stasiun kerja dengan meja kerja beserta kelengkapannya disertai dengan penambahan perkakas produksi agar kualitas dan kuantitas produk kerajinan plat logam ini akan semakin meningkat. Perkakas yang akan diadakan antara lain: Las Tig 1 unit, 3 set Gunting potong plat, 1 unit Jigsaw pelat, 2 unit gerinda tangan, 1 unit inverter Las Listrik, 2 unit Spray Gun untuk pengecatan/pelapisan, 2 unit bor duduk, 2 unit ragum, 1 unit meja las ergonomi dan meja kerja serta perlengkapan keselamatan kerja.

## B. SUMBER INSPIRASI

Perancangan fasilitas kerja adalah kegiatan menghasilkan fasilitas yang terdiri atas penataan unsur fisiknya, pengaturan aliran bahan, dan penjaminan keamanan para pekerja. Dasar pengaturan komponen-komponen fasilitas adalah aliran barang, aliran informasi, tatacara kerja, dan pekerja yang akan dioptimumkan, baik dari sisi ekonomis maupun teknis. Tataletak fasilitas dapat didefinisikan sebagai kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan baku atau logika tertentu. Tataletak fasilitas merupakan bagian perancangan fasilitas yang lebih fokus pada peraturan unsur-unsur fisik. Unsur-unsur fisik dapat berupa mesin, peralatan, meja, bangunan, dan sebagainya. Aturan atau

logika pengaturan dapat berupa ketetapan fungsi tujuan, misalnya total jarak atau biaya perpindahan bahan (Hadiguna, 2008).

Hasil identifikasi di Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art pada proses produksi kerajinan limbah drum bekas menggunakan fasilitas kerja seperti :

- a. Bahan baku utama yang digunakan berupa drum bekas penampung minyak pelumas mesin atau bahasa pasar “Drum Oli” dengan ukuran diameter 60 cm dengan tinggi 120 cm. Bahan pendukung lainnya yaitu: kawat las (Elektroda Las Listrik) dan Vernis (*Clear Gloss*).
- b. Peralatan (perkakas) produksi yang digunakan selama ini terdiri dari: Trafo (Inverter) las listrik, mesin bor bangku, gerinda bangku, gerinda potong, kompresor dan perkakas tangan (pahat baja, palu, gunting plat, landasan pukul). Peralatan produksi ini telah digunakan sejak tahun 2008. Kapasitas produksi usaha ini mencapai 5 - 10 unit per hari dengan nilai investasi sekitar Rp 5.000.000,00. Jumlah penjualan rata-rata per bulan sebesar Rp 30.000.000,00 (tiga puluh juta rupiah).
- c. Kualitas (mutu) produk sangat ditentukan oleh kondisi fasilitas (peralatan) mesin perkakas yang digunakan dalam proses produksi, bahan baku, dan keterampilan (kompetensi) tenaga kerja yang melakukan aktivitas produksi. Kapasitas produksi sangat dipengaruhi oleh tataletak fasilitas, peralatan dan mesin serta perkakas yang digunakan serta aliran material saat proses produksi berlangsung. Luas area produksi yang melingkupi seluruh tahapan proses produksi luasnya 36 m<sup>2</sup> dengan ukuran 4 x 9 meter.

### C. METODE

Perencanaan tataletak fasilitas sangat penting karena peletakan fasilitas seperti mesin-mesin dan peralatan kerja serta ruangan bersifat permanen. Kesalahan yang disadari setelah peletakan dilakukan akan menimbulkan kerugian yang besar karena dalam pelaksanaannya memerlukan biaya investasi yang besar. Selain itu tataletak berpengaruh terhadap aliran produksi. Tataletak fasilitas yang baik akan menunjang optimalisasi produksi dan meningkatkan keuntungan karena aliran produksi menjadi efisien dan efektif. Oleh karena itu, perencanaan tataletak fasilitas kerja harus dilakukan dengan pemikiran yang matang.

Analisis dilakukan di Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art memproduksi kerajinan (*Handycraf*) yang menghasilkan produk berupa souvenir hiasan dinding (*wall decor art*) dengan motif yang bervariasi seperti: bentuk bunga, frame kaca cermin, (*wall decor*) jenis motif satwa, seni instalasi berbentuk robot dari plat drum, dan suku cadang kendaraan bekas. Kegiatan produksi selama ini dilakukan berdasarkan jumlah permintaan dari konsumen atau pesanan. sehingga dalam menentukan jumlah mesin, peralatan, pekerja, dan ketersediaan bahan baku hanya berdasarkan pengalaman. Pada ruang produksi terlihat penumpukan produk setengah jadi. Aliran produksi yang berlangsung ditemukan langkah balik yang menyebabkan jarak tempuh bahan baku menjadi jauh, serta peletakan fasilitas yang tidak sesuai dengan hubungan antar-aktivitas. Hal tersebut menimbulkan ketidaksesuaian dengan prinsip tataletak fasilitas.

Pendekatan tataletak fasilitas yang dilaksanakan tahun pertama di Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art:

- a. Pada tipe aliran proses pola aliran yang digunakan yaitu *zig-zag*, pola ini merupakan pola yang sangat umum yang cocok digunakan untuk area yang kecil,

biasanya digunakan untuk skala UKM karena aliran proses produksi lebih panjang dibandingkan dengan luas area yang tersedia.

- b. Tipe produk *layout* didasarkan pada urutan proses dari bahan baku hingga menjadi produk akhir dan urutan mesin produksi diatur berdasarkan proses yang ada. Biasanya penggunaan tipe produk *layout* ini mempunyai variasi produk yang relatif kecil dibandingkan produk yang dihasilkan. Dengan demikian, produk yang dihasilkan merupakan kelompok produk yang sama.

Kelebihan tataletak fasilitas berdasarkan kelompok produk adalah: (Wignjosoebroto, 2000)

1. Pendayagunaan mesin atau perkakas yang maksimal.
2. Lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar dan jarak perpindahan material diharapkan lebih pendek daripada *process layout*.
3. Memiliki keuntungan yang dapat diperoleh dari *product layout* dan *process layout* karena pada dasarnya tataletak fasilitas berdasarkan kelompok produk merupakan kombinasi dari kedua tipe tersebut.

#### D. KARYA UNGGULAN

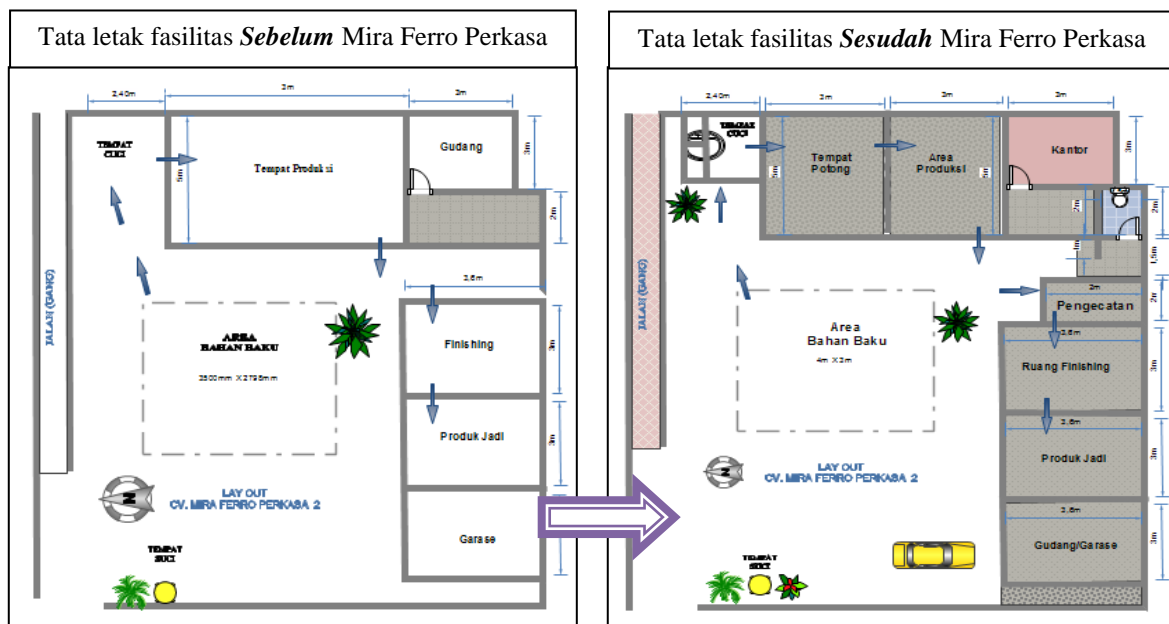
Perencanaan tataletak fasilitas kerja dan penetapan luas area yang dibutuhkan tataletak pada dasarnya merupakan penempatan dan pengaturan mesin, peralatan produksi, penempatan material, keleluasaan operator bergerak, dan aktivitas lainnya. Kebutuhan luas area ini harus dipertimbangkan untuk seluruh aktivitas yang ada di dalam usaha tiga macam area yang harus diberikan, yaitu area yang harus diperlukan untuk operasi dari mesin dan peralatan produksi yang ada, area yang diperlukan untuk penyimpanan bahan baku atau benda jadi yang telah selesai dikerjakan, dan area yang diperlukan untuk fasilitas-fasilitas pelayanan. Penetapan kebutuhan luas area yang diperlukan untuk sebuah stasiun kerja yang selanjutnya dipakai untuk melaksanakan suatu aktivitas produksi.

Dari beberapa kegiatan Ipteks bagi Produk Ekspor (IbPE) yang telah dilaksanakan pada kedua UKM mitra maka dapat ditampilkan kondisi eksisting UKM sebelum dan sesudah dilakukan pendampingan.

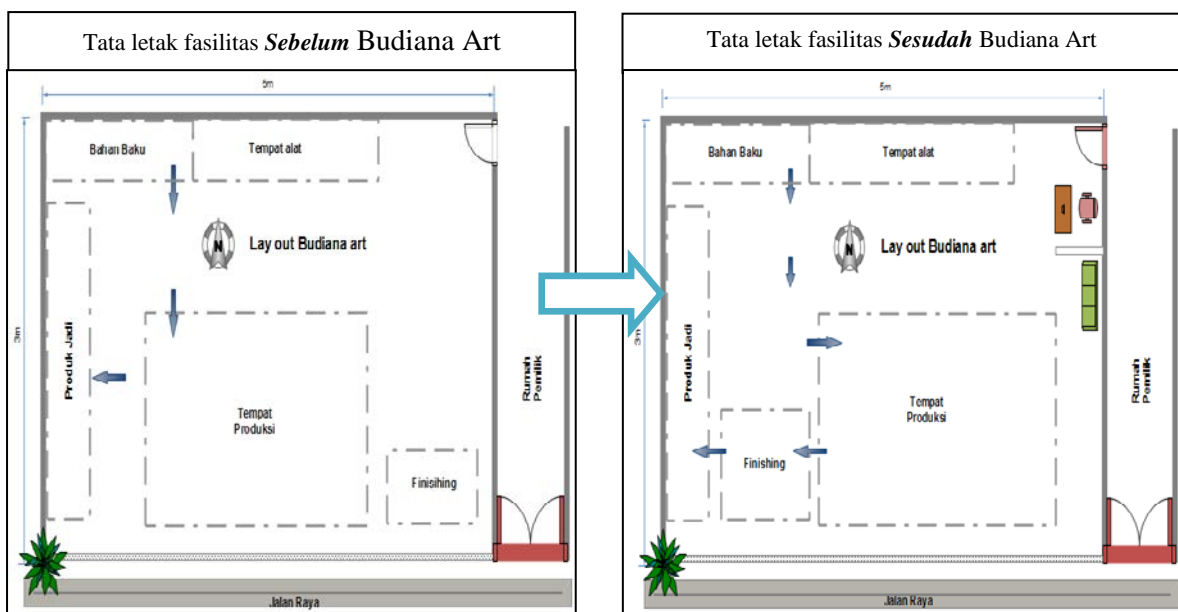
Uraian	Mira Ferro Perkasa (Sebelum)	Mira Ferro Perkasa (Sesudah)	Budiana Art (Sebelum)	Budiana Art (Sesudah)
Bahan baku	Limbah drum bekas dan <i>ornedil</i> bekas kendaraan	Limbah drum bekas dan <i>ornedil</i> bekas kendaraan, amplas, dan kaca	Limbah drum bekas dan <i>ornedil</i> bekas kendaraan	Limbah drum bekas dan <i>ornedil</i> bekas kendaraan
Perlatan produksi	Mesin las listrik 1 unit, kompresor 1 unit, bor tangan 1unit, gerinda tangan 1unit, Gunting pelat 1 buah,alat	Mesin las listrik 1 unit, Mesin las Tig 1Unit, kompresor 2 unit, bor tangan 2unit, Gerinda tangan 2 unit, Gunting pelat 3	Mesin las listrik 1 unit, kompresor 1 unit, bor tangan 1unit, Gerinda tangan 1unit, Gunting pelat 1 buah,	Mesin las listrik 2 unit, kompresor 2 unit, bor tangan 2 unit, Gerinda tangan 2 unit, Gunting pelat 2 buah, Ragum 1 unit, alat finishing

	finishing	buah, Ragum 1 unit , alat finishing 2 Unit dan meja kerja las 1 set serta dua set perlengkapan K3		1Unit dan satu set perlengkapan K3
Kapasitas produksi per hari	2-5 unit produksi /minggu	5-8 unit produksi/minggu	2 unit produksi/minggu	5 unit produksi/minggu

Pengaturan tata letak fasilitas dan penetapan luas area produksi Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art.



Gambar 1. Lay Out Mira Ferro Perkasa



Gambar 2. Lay Out Budiana Art

Pola aliran Zig-Zag disebut pola aliran berbentuk ular dan sangat baik diterapkan bila aliran proses produksi lebih panjang daripada panjang area yang tersedia. Pola aliran demikian dapat mengatasi keterbatasan luas area serta bentuk dan ukuran bangunan usaha yang ada di Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art. Perubahan landasan kerja pada proses pemotongan pelat yang lebih nyaman dan ergonomi seperti Gambar 3



Gambar 3. Perbaikan Landasan Kerja Pemotongan Pelat.

## E. ULASAN KARYA

Tujuan utama dari tataletak fasilitas kerja adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman dan nyaman, sehingga akan dapat menaikkan kinerja pengrajin. Lebih spesifik lagi suatu tataletak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu antara lain sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2000):

- a. Menaikkan output produksi.  
Tataletak yang baik akan memberikan keluaran yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, *man hours* yang lebih kecil, dan atau mengurangi jam kerja mesin.
- b. Mengurangi waktu tunggu  
Mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari tiap-tiap mesin adalah bagian kerja dari mereka yang bertanggung jawab terhadap desain tataletak, sehingga dapat mengurangi waktu tunggu yang berlebihan.
- c. Mengurangi proses pemindahan material.  
Pada proses pemindahan bahan bisa mencapai 30% sampai 60% dari total biaya produksi, maka diperlukan usaha untuk mengatur tataletak fasilitas, sehingga aktivitas pemindahan material dapat diminimumkan.
- d. Penghematan areal produksi, gudang, dan *service*.  
Perancangan tataletak fasilitas dapat mengatasi pemborosan area yang disebabkan oleh jalan lintas, material yang menumpuk, jarak antarmesin yang berlebihan, dan lain – lain.
- e. Penggunaan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan atau fasilitas produksi lainnya.



Faktor-faktor pemanfaatan mesin, tenaga kerja dan lain-lain erat kaitannya dengan biaya produksi. Suatu tataletak yang terencana dengan baik, akan banyak membantu penggunaan elemen-elemen produksi yang lebih efektif dan efisien.

f. Mengurangi *inventory in process*.

Sistem produksi pada dasarnya menghendaki sedapat mungkin bahan baku untuk berpindah dari suatu operasi ke operasi berikutnya secepat-cepatnya dan berusaha mengurangi bertumpuknya barang setengah jadi.

g. Mengurangi risiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator.

Perencanaan tataletak adalah juga ditunjukkan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja di dalamnya. Hal-hal yang bisa dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator harus dihindari.

h. Mengurangi factor-faktor yang biasa merugikan dan memengaruhi kualitas bahan baku ataupun produk jadi.

Tataletak yang direncanakan secara baik akan dapat mengurangi kerusakan-kerusakan yang bisa terjadi pada bahan baku ataupun produk jadi. Getaran-getaran, debu, panas, dan lain- lain dapat secara mudah merusak kualitas material ataupun produk yang dihasilkan.

Beberapa contoh produk Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art yang sudah dipasarkan ke luar negeri dan pemberian peralatan kerja. Seperti Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Penataan Produk Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art



Gambar 5. Pemberian Peralatan Kerja Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art

## F. PENUTUP

Perbaikan tataletak fasilitas pada UKM di Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art mengalami perubahan yaitu penambahan peralatan dan urutan tata letak mesin serta peralatannya. Urutan tataletak mesin yang diusulkan yaitu: gudang bahan baku, meja kerja, meja las, mesin potong pelat drum, mesin bor duduk, gerinda, kompresor, las



listrik, las Tig, Ragum, ruang pengecatan, dan gudang produk. Tataletak yang baik akan memberikan keluaran yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, *man hours* yang lebih kecil, dan atau mengurangi jam kerja mesin.

Tataletak fasilitas yang baru memiliki total jarak perpindahan material yang lebih dekat dibandingkan tataletak fasilitas sebelumnya usulan urutan mesin dan peralatan pada tataletak fasilitas yang baru memiliki tipe aliran zig-zag. Pola aliran demikian dapat mengatasi keterbatasan luas area serta bentuk dan ukuran bangunan usaha yang ada. Tataletak fasilitas disesuaikan dengan prinsip tataletak fasilitas, diharapkan mampu meningkatkan produksi dan produktivitas pengrajin/pekerja karena pekerja dapat bekerja dengan aman dan nyaman, sehingga beban kerja menjadi lebih ringan.

## **G. DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin, Zaenal. *Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Sentral Seragam*. Jakarta, 2011.
- Departemen Pembinaan Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Propinsi Bali, 2000. Laporan Perkembangan Usaha Kecil dan Menengah kabupaten Badung.
- Disperindag-Gianyar, 2014. Perkembangan Pemasaran Ekspor Kerajinan di Kabupaten Gianyar.
- Rika Ampuh Hadiguna. 2009. *Manajemen Pabrik: Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektifitas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutalaksana, 1999. *Pengaturan Stasiun Kerja yang Ergonomis Guna Meningkatkan Kenyamanan Kerja*
- Nurmianto, 1998. *Desain stasiun Kerja yang Sehat*, Jakarta: Guna Widya
- Wignjosoebroto, Sritomo. *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan*. Edisi Ketiga Cetakan Pertama. Guna Widya, Surabaya, 2000.
- Departemen Pembinaan Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Propinsi Bali, 2000. Laporan Perkembangan Usaha Kecil dan Menengah kabupaten Gianyar.
- Sutalaksana, 1999. *Pengaturan Stasiun Kerja yang Ergonomis Guna Meningkatkan Kenyamanan Kerja*.

## **H. UCAPAN TERIMA KASIH**

Melalui tulisan ini kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Direktorat Pendidikan Tinggi (Dikti), Direktur Politeknik Negeri Bali melalui jurusan Teknik Mesin pada Laboratorium Mekanik yang telah memfasilitasi pelaksanaan program IbPE tahun kesatu dengan baik. Demikian juga kepada Mira Ferro Perkasa dan Budiana Art yang telah memberikan tempat dan fasilitas untuk pelaksanaan program IbPE serta mengikuti penataan tataletak fasilitas mesin dan peralatan kerja dengan tekun, perbaikan tempat kerja yang nyaman dan aman, sehingga program yang dilaksanakan dapat berjalan efektif dan bermanfaat bagi pengrajin (*Handy craft*).