

***DESAIN JIG UNTUK PEMBUATAN FRAME (RANGKA) SEPEDA
MOTOR PADA BENGKEL POLITEKNIK NEGERI AMBON***

¹⁾Cley Talakua, ²⁾Dady. Mairuhu, ³⁾Rivando. Latuputty

^{1,2,3)}Politeknik Negeri Ambon

¹⁾Cley41@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan pembuatan jig adalah untuk menentukan cara yang paling ekonomis dan membantu mekanik dalam proses perakitan atau pemasangan mesin, dan mempersingkat waktu pekerjaan yang tadi-tadinya bisa makan waktu 4 sampai 5 hari dengan memakai alat jig atau frame ini tidak membutuhkan waktu yang lama. Proses pembuatan jig bertujuan mengembangkan alat bantu, metode, teknik yang dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas manufaktur sehingga kecepatan produksi dapat dipercepat. Proses pembuatan jig dalam rangka membantu pengerjaan frame (rangka) menjadi lebih cepat dan terukur, permasalahan yang dihadapi dibengkel adalah proses pembuatan frame sering terhambat karena dalam proses sering membutuhkan waktu yang lama memerlukan pekerja lebih dari dua orang untuk membantu menahan bagian-bagian frame di dalam proses penyetingan posisi ketinggian sampai pengelasan. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen (*experimental research*) dengan maksud melakukan pembuatan JIG untuk pembuatan frame sepeda motor serta membandingkan waktu pembuatan frame sepeda motor dengan menggunakan JIG dan tanpa menggunakan JIG. Pada proses pembuatan JIG ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu pemotongan dan persiapan bahan, penyambungan (pengelasan) dan proses perbandingan pengerjaan frame sepeda motor dengan menggunakan JIG dan tanpa menggunakan JIG. Berdasarkan hasil pengerjaan dalam pembuatan JIG dapat dilihat peningkatan percepatan kerja, dalam hal ini waktu kerja terhadap pembuatan Frame Sepeda Motor (Rangka Sepeda Motor) sebesar 68,14% dari pekerjaan secara manual dan pekerjaan menggunakan jig. Perbandingan waktu kerja adalah 1390 menit atau 23 jam 16 menit antara pekerjaan dilakukan secara manual dan menggunakan JIG.

Kata kunci : JIG; Frame Sepeda Motor

I. PENDAHULUAN

1.1. Analisis Situasi

Politeknik sebagai penyelenggara pendidikan vokasi haruslah memiliki standar layaknya seperti suatu industri. Pendidikan atau Pelatihan Berbasis Kompetensi adalah pendidikan atau pelatihan kerja yang menitikberatkan pada penguasaan kemampuan kerja yang mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai dengan standar yang ditetapkan, dengan konsep tersebut, kemampuan lulusan lembaga politeknik akan sesuai dengan kebutuhan industri. Salah satu factor yang menjadi penentu keberhasilan proses Pendidikan didalam proses pembelajaran pada politeknik adalah sarana dan prasarana. Saran Pendidikan adalah salah satu hal penting dalam peningkatan mutu Pendidikan seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi.

Bengkel otomotif adalah salah satu bengkel D3 Jurusan Teknik Mesin di Politeknik negeri Ambon, Bengkel ini merupakan sarana praktikum dan riset mahasiswa dan dosen terkhusus dalam bidang otomotif. Bengkel pendidikan adalah lingkungan pendidikan tempat mahasiswa melakukan simulasi dan pembelajaran dalam bentuk praktek dari teori. Bengkel Pendidikan jga dapat dikatakan tempat mahasiswa dalam meningkatkan ketrampilan praktek.

Yang dimaksud dengan bengkel secara umum disini adalah suatu tempat dimana dilakukan perbaikan-perbaikan yang bersifat teknis terhadap suatu produk yang dalam konteks materi ini, produk yang dimaksud adalah kendaraan bermotor. Sebenarnya kegiatan perbengkelan adalah bagian dari kegiatan jaringan layanan purna jual yang sekaligus berfungsi mendukung pemasaran produk yang dalam hal ini kendaraan bermotor.

Dalam kenyataannya layanan tidak hanya diberikan kepada kendaraan tetapi diberikan juga kepada manusia dalam hal ini pemilik kendaraan itu sendiri, sehingga mutu pelayanan bagi keduanya harus menjadi perhatian yang serius. Materi yang diberikan umumnya berfokus kepada perbengkelan kendaraan beroda empat atau lebih, namun masih memungkinkan diaplikasikan untuk kendaraan roda dua atau lainnya yang juga masih tergolong otomotif.

Tata letak (*layout*) dalam bengkel merupakan salah satu keputusan strategis operasional yang turut menentukan efisensi operasi pada bengkel dalam jangka panjang.

Tata letak yang tepat menunjukkan ciri-ciri adanya penyesuaian tata letak operasional itu dengan jenis jasa yang dihasilkan dan proses konversinya. Tata letak (*layout*) yang baik akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktifitas bengkel. Hal tersebut disebabkan oleh adanya kelancaran arus faktor-faktor pelayanan jasa perbaikan, mulai sejak di *diagnosa* kerusakan sampai perbaikan akhir (*final product*).

Disamping instruktur, teknisi atau mahasiswa yang terlibat dalam proses perbaikan dapat bergerak lebih leluasa tanpa kekhawatiran akan tertimpa kecelakaan. Dengan demikian, tata letak (*layout*) yang baik juga menyebabkan semua yang beraktifitas didalam bengkel merasa aman dan jauh dari tekanan perasaan. Tata letak (*layout*) memiliki implikasi strategis yang berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Tata letak menentukan daya saing bengkel dalam kecukupan kapasitas, kelancaran proses perbaikan, fleksibilitas operasilnal alat dan kenyamanan kerja. Tata letak (*layout*) yang efektif dapat membantu bengkel dalam mencapai :

1. Pemanfaatan yang lebih efektif atas ruangan, peralatan dan manusia
2. Arus informasi perbaikan dan teknisi (instruktur, montir atau mahasiswa) yang lebih baik
3. Lebih memudahkan konsumen dalam memantau kinerja dari teknisi (instruktur, montir atau mahasiswa)
4. Peningkatan moral teknisi (instruktur, montir atau mahasiswa) dan kondisi kerja yang lebih aman.

Tiga karakteristik utama dalam pendidikan teknik yang perlu diperhatikan penyelenggaraannya, yaitu (1) penekanan pada ranah psikomotorik, (2) penyesuaian dengan perkembangan teknologi, dan (3) orientasi pada bidang pekerjaan.(Sonhadji dalam Slamaet., 2010) Pembelajaran teknik memiliki karakteristik tersendiri yaitu penekanan pada ranah psikomotorik, maka peningkatan pada motorik harus terus dilakukan dengan cara melengkapi sarana dan prasarana dalam meningkatkan ketrampilan praktik atau kompetensi siswa. Secara lebih spesifik tentang pengembangan keterampilan praktik ditempuh dengan berbagai langkah strategis antara lain mengelola dan melengkapi sarana dan prasarana bangunan sekolah, bengkel, dan laboratorium. Bengkel pendidikan atau laboratorium pendidikan adalah kombinasi antara lembaga dan sekolah sehingga

pendidikan mempunyai fasilitas laborartorium sama dengan yang terdapat dalam industri atau pabrik (Nolker dan Schoenfeldt, 1983).

Pengorganisasian fasilitas bengkel atau laboratorium pada aspek-aspek tata ruang, pengendalian alat, bahan, dan keselamatan kerja. Pengorganisasian fasilitas laboratorium pada aspek kondisi lingkungan kerja, serta sistem pemeliharaan, perbaikan, dan pergantian peralatan, sebagian besar kurang memadai, serta kualitas pengorganisasian fasilitas antara bengkel atau laboratorium teknik mesin pada dunia industri perbengkelan sehingga tingkat perbedaanya menjadi kecil ataupun sama.

Sehubungan dengan penerapan bengkel pendidikan berbasis industri perencanaan bengkel harus ditata tata letak peralatan dan mesin penunjang, hal ini dikarenakan tata letak menentukan keselamatan kerja baik alat, lingkungan maupun pelaksana praktik. Selain itu tata letak juga dapat menambah nilai estetika pada bengkel sehingga bengkel terlihat nyaman, tetapi yang terpenting adalah tata letak dan proses pelaksanaan praktik pada bengkel menyerupai industri perbengkelan sehingga mahasiswa selain praktik juga dapat dilatih serta memahami model kerja seperti pada industri perbengkelan yang sebenarnya.

Bengkel otomotif pada jurusan teknik mesin politeknik negeri ambon adalah tempat mahasiswa praktik khususnya mahasiswa D3 teknik mesin konsentrasi otomotif. Bengkel ini memiliki sarana dan prasarana yang cukup lengkap bahkan sama dengan bengkel-bengkel dealer yang ada dikota ambon disamping itu bengkel ini memiliki hubungan kerjasama yang sangat baik dengan dealer-dealer tersebut dibidang update alat-alat otomotif sehingga bengkel otomotif jurusan teknik mesin politeknik ambon tidak ketinggalan dalam up-date ilmu pengetahuan dan teknologi terbaru dalam dunia otomotif. Kelemahan bengkel ini berada pada tata letak sarana prasarana hal ini diakibatkan karena dalam perencanaan yang kurang begitu baik serta permintaan dan pengadaan alat berdasarkan DIPA Politeknik Negeri Ambon sehingga pada ketika alat yang datang ditempatkan pada ruangan yang ada saja. Kondisi ini menyebabkan proses praktik yang berjalan menjadi kurang begitu memadai dalam hal urutan pada kondisi tata letak alat.

Penataan tata letak (layout) yang baik berdasarkan standar industri diharapkan dapat menjadikan bengkel otomotif Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri

Ambon menjadi lebih baik serta memiliki suasana praktik bagi mahasiswa yang memiliki standar.

1.2. Tujuan dan Manfaat Kegiatan

Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah :

1. Mendapatkan penataan ulang tata letak (layout) sesuai urutan pekerjaan sesuai standar
2. Menata ulang tata letak alat-alat penunjang sehingga prose praktek dapat berjalan dengan baik sesuai standar
3. Mendapatkan layout distribusi pekerjaan perbaikan sehingga memiliki alur perbaikan dengan terstruktur sesuai standar
4. Mendapatkan penataan sarana prasarana keamanan serta pembuatan jalur evakuasi dini terhadap bencana alam

II. METODE KEGIATAN

Metode kegiatan berisi tentang uraian metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat sebagai solusi dalam menyelesaikan permasalahan mitra.

2.1. Kerangka Pemecahan Masalah

Secara umum acuan pemecahan masalah pada kelompok mitra memiliki beberapa langkah yang harus dilakukan dalam menyelesaikan pengabdian ini. Langkah-langkah meliputi identifikasi masalah dan perumusan masalah, studi pendahuluan, penetapan tujuan pengabdian, studi pustaka, pengumpulan data untuk kebutuhan informasi awal, analisis penggunaan JIG untuk memecahkan permasalahan dalam pembuatan frame sepeda motor kemudian kesimpulan dan saran.

2.2. Realisasi Pemecahan Masalah

2.2.1. Identifikasi dan perumusan masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang dihadapi kelompok mitra terutama untuk pembuatan frame (rangka) modifikasi dalam pengaplikasian ilmu dan

pengetahuan tentang otomotif. Pengabdian dilakukan di Bengkel Otomotif Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon.

2.2.2. Penetapan Tujuan Pengabdian

Penetapan tujuan disini adalah jawaban atas perumusan masalah dan dibatasi dengan pembatasan dalam pengabdian sehingga pengabdi memiliki arah yang jelas dalam pengabdiannya. Tujuan pengabdian ini didasarkan pada objek pengabdian yang akan dilakukan yaitu Pembuatan desain stand JIG marking rangka motor custom serta mengaplikasikan desain ke proses pembuatan stand JIG marking rangka motor custom pada Bengkel Otomotif Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon.

2.2.3. Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan adalah mencari teori-teori yang mendukung dan berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pedoman dalam melakukan pengabdian.

2.2.4. Pengumpulan Data Untuk Kebutuhan Informasi Awal

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data berupa data-data atau informasi yang dibutuhkan. Pengambilan data awal dilakukan dengan interaksi dengan operator maupun pekerja bengkel serta mahasiswa yang beraktfifitas untuk mendapatkan Informasi tentang efektifitas serta efisiensi pembuatan frame sepeda motor secara manual.

2.2.5. Analisis Penggunaan JIG dalam Pembuatan Frame Sepeda Motor

Tujuan pada tahap analisis penggunaan JIG yaitu untuk menganalisis pola pembuatan frame sepeda motor secara manual serta pembuatan frame sepeda motor menggunakan JIG, hal ini diukur berdasarkan efisien serta efektifitas pengerjaan, tingkat presisi dan waktu penggunaan.

2.2.6. Perancangan dan Pengembangan JIG Frame Sepeda Motor

Pembuatan JIG untuk modifikasi frame sepeda motor berfungsi sebagai perlengkapan untuk menahan geometri kritis frame pada saat proses pengerjaan. JIG berfungsi untuk menemukan pivot point swing-arm, dudukan engine atau gearbox bawah, dan penguncian atas shock belakang. Bagian-bagian yang akan dikerjakan ini terletak pertama untuk memastikan berbagai titik yang benar untuk bagian depan pemasangan JIG. Lokasi headstock akan menjadi bagian akhir untuk ditambahkan ke JIG. Meskipun menggunakan JIG dengan cara yang dijelaskan akan sangat mengurangi risiko misalignment, frame selesai harus diperiksa keakuratannya, meskipun sejumlah misalignment tertentu dapat diterima (itu akan bervariasi tergantung penggunaan atau jenis frame)

III. HASIL KEGIATAN

Dalam memproduksi motor custom, diperlukanlah alat manufakturnya. Perkembangan dunia industri manufaktur saat ini berkembang sangat pesat, hal ini dapat dilihat dari teknologi yang digunakan oleh setiap industri manufaktur. Semakin tinggi perkembangan teknologi yang digunakan, semakin tinggi tingkat permintaan konsumen. Peningkatan kualitas produk dapat dicapai salah satunya dengan penggunaan alat bantu terhadap suatu proses produksi, diantaranya adalah JIG.

Penggunaan alat bantu produksi akan mempermudah proses pengerjaan, mempercepat proses produksi, menghasilkan produk atau komponen yang berkualitas, menghemat biaya produksi serta memberikan rasa aman bagi operator. Pada proses pengelasan sering terjadi beberapa kesalahan baik dari segi operator maupun dari segi perancangan dan pemilihan alat bantu pengelasan yang digunakan.

Kesalahan yang sering terjadi pada saat proses pengelasan yaitu kurangnya kepresisian antara dua buah komponen yang akan dilas sehingga menghasilkan produk yang cacat. Hal ini terjadi karena kesalahan dalam melakukan perancangan dan pemilihan alat bantu yang digunakan sebagai alat untuk menopang benda kerja yang akan dilas. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah alat bantu agar dapat membantu operator dalam melakukan pengelasan. Salah satu alat bantu dalam melakukan pengelasan yaitu JIG.

JIG merupakan suatu alat bantu yang digunakan dalam proses pemesinan agar dapat menghasilkan duplikasi part yang lebih akurat. JIG dipilih dan dirancang sesuai dengan bentuk part dan proses pemesinan yang akan diproses. Salah satu jenis JIG yang digunakan untuk proses pengelasan yaitu Welding JIG. Welding JIG merupakan jenis alat bantu yang berfungsi untuk menopang benda kerja ketika proses pengelasan dan permesinan berlangsung.

3.1. Lokasi Pengerjaan

Lokasi pengerjaan dilakukan pengabdian pada Bengkel Otomotif Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ambon sebagai mitra kerja pengabdi, pengerjaan dilokasi mitra bertujuan untuk mendapatkan pengembangan teknologi pendukung yang baik, tidak hanya memodifikasi, tatapi bagi mahasiswa, memberikan ilmu dan pengetahuan mengenai perancangan JIG untuk proses pengelasan produk untuk motor custom, untuk mengurangi waktu set-up, kemudahan pengerjaan dan meningkatkan kecepatan proses produksi.

3.2. Langkah Kerja Pembuatan JIG Frame Sepeda Motor

Adapun langkah langkah pembuatan JIG Frame Sepeda Motor sebagai berikut:

- ✓ Memotong bagian pertama besi siku 5×5cm tebal 5mm dengan panjang ukuran 160cm dua batang
- ✓ Memotong bagian kedua besi siku 5×5mm panjang 13,6cm 1 batang
- ✓ Memotong bagian ketiga besi siku 5×5 panjang 13,6cm
- ✓ Memotong bagian keempat besi siku 5×5 panjang 13,6mm
- ✓ Memotong bagian kelima besi strip 2 cm tebal 5mm dengan panjang ukuran 13,6cm 1 batang
- ✓ Memotong bagian keenam besi siku 5×5 panjang 13,6 cm 1 batang
- ✓ Memotong bagian ketujuh besi siku 5×5 Cm tebal 5mm dengan panjang ukuran 10 cm 2 batang
- ✓ Memotong bagian kedelapan besi siku 5×5 cm tebal 5mm dengan panjang ukuran 10 cm 2 batang

- ✓ Memotong bagian kesembilan besi siku 5×5 cm tebal 5mm dengan panjang ukuran 55 cm 2 batang
- ✓ Memotong bagian kesepuluh besi siku 5×5 cm tebal 5mm dengan panjang ukuran 37,2 cm 2 batang
- ✓ Memotong bagian kesebelas pipa semles 1 ¼ inci dengan panjang ukuran 70 cm ,1 batang
- ✓ Memotong bagian kedua belas besi siku 5×5cm tebal 5 mm dengan panjang ukuran 15 cm 2 batang
- ✓ Memotong bagian ketiga belas besi siku dengan panjang ukuran 12 cm 1 batang
- ✓ Memotong bagian keempat belas besi strip 2cm tebal 5mm dengan panjang ukuran 10 cm
- ✓ Memotong bagian kelima belas besi strip 2 cm 5 mm dengan panjang ukuran 20 cm 2 batang dengan panjang ukuran 10 cm 2 batang
- ✓ Memotong bagian ketujuh belas besi siku 5×5 cm tebal 5mm dengan pang ukuran 65 cm 2 batang
- ✓ Memotong bagian kedelapan belas besi siku 5×5 cm tebal 5mm dengan panjang ukuran 15 cm 1 batang

3.3. Tahapan pemyambungan bagian bagian besi yang sudah di potong

- ✓ Ambil dan letakan beda kerja yang pertama di permukaan dasar atau lantai yang permukaan lantainya rata
- ✓ Kemudia sambungkan benda kerja yang kedua dengan ukuran 13.6 cm di kedua sisi dalam sebelah kanan blakang
- ✓ Sambungkan lagi benda kerja yang ketiga dengan ukuran 13,6 cm ke benda kerja pertama ke bagian dalam kedua sisi benda kerja pertama
- ✓ Sambungkan benda kerja keempat dengan ukuran 13,6 cm ke benda kerja pertama bagian dalam, jarak dari sambungan yang ketiga adalah 20 cm

- ✓ Sambungkan benda kerja kelima dengan ukuran 13,6 cm ke benda kerja pertama bagian dalam, jarak dari benda kerja ke empat ke benda kerja kelima adaah 25 cm kerja pertama

IV. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan dan pengujian dalam pembuatan JIG dapat dilihat peningkatan percepatan kerja, dalam hal ini waktu kerja terhadap pembuatan Frame Sepeda Motor (Rangka Sepeda Motor) sebesar 68,14% dari pekerjaan secara manual dan pekerjaan menggunakan JIG.

Perbandingan waktu kerja adalah sebesar 1390 menit atau 23 jam 16 menit antara pekerjaan dilakukan secara manual dan menggunakan JIG.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil pembuatan dan penelitian tentang JIG ini, peneliti menemukan berbagai kekurangan yang terjadi. Oleh karena itu saran perbaikan sangat diharapkan untuk kesempurnaan pembuatan alat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chou, Y-C., Chandru, V., and Barash, M, M., 1989. A Mathematical Approach to Automatic Configuration of Machining Fixtures: Analysis and Synthesis, *ASME Journal of Engineering for Industry*, Vol. 111, pp. 299-206
- Prassetiyo, H, Rispianda, Dewi, P, 2015, Rancangan Welding Fixture Pembuatan Produk Front Engine Mounting Mobil Suzuki Baleno, *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, Vol.5, No.2
- Prassetiyo, H, Rispianda, Adanda, 2016, Rancangan Jig Dan Fixture Pembuatan Produk Cover ON-OFF : *Teknoin*, vol. 22, no.5
- Hoffman, Edward, G., 1996, *Jig and Fixture Design*, Delmar Publishers.
- Okpala, Chikwendu, C, Okechukwu, Ezeanyim, 2015. The Design and Need for Jigs and Fixtures in Manufacturing., *Science Research 2015*, vol 3, no.4, pp 213-219

- Prasetyo, Hendro, Taroepratjeka, Harsono., Pratama, Jonathan F, 2010, Rancangan Jig & Fixture Untuk Produksi Pembuatan Gear Belakang Sepeda Motor Yamaha, *Proceeding Seminar Nasional IV Manajemen dan Rekayasa Kualitas*, Itenas, Bandung
- Rizki, A., 2003, *Perancangan Fixture Berbantuan Komputer untuk Benda Kerja Prismatik pada Mesin Milling Vertikal*, Tugas Akhir Sarjana, Departemen Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung.
- Rong, Y. dan Y. Zhu, 1999; *Computer Aided Fixture Design*, Marcel Decker Inc, New York.
- Spogel, 2014, *Mini project on Jigs and fixtures Jigs-and-Fixtures*
- Sularso, Suga, K, 1996, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta
- http://www.tqc.co.uk/automation/assembly_datasheets.htm