

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bengkel bubut merupakan salah satu bentuk usaha manufaktur skala kecil yang berperan melayani pengerjaan komponen logam berdasarkan kebutuhan pelanggan [1]. Kegiatan pemesinan di bengkel melibatkan beberapa fasilitas utama, antara lain area penyimpanan material, mesin potong (gergaji), mesin bubut, mesin frais, mesin bor, dan mesin gerinda. Setiap fasilitas memiliki fungsi teknis yang berbeda dan saling berkaitan dalam membentuk aliran proses produksi. Oleh karena itu, penempatan fasilitas dalam area bengkel perlu memperhatikan urutan proses kerja agar perpindahan material dapat berlangsung secara lebih terarah [1], [2].

Pada penelitian ini, pekerjaan pembuatan roda gigi dipilih sebagai dasar analisis karena prosesnya melewati beberapa stasiun kerja secara beruntun. Roda gigi merupakan komponen mesin yang memerlukan beberapa tahapan pengerjaan, mulai dari persiapan material, pemotongan bahan, pembentukan dimensi dasar, pembentukan profil gigi, pembuatan lubang poros, hingga proses finishing [3]. Tahapan tersebut menunjukkan bahwa proses pembuatan roda gigi tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan setiap mesin, tetapi juga oleh keteraturan aliran benda kerja dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja berikutnya. Dalam sistem produksi berbasis proses, aliran material dan hubungan antarstasiun kerja menjadi aspek penting karena berpengaruh terhadap kelancaran aktivitas produksi [2], [4].

Bengkel Bubut Anugrah Teknik merupakan bengkel pemesinan skala kecil yang berlokasi di Jalan Jamaras 1 RT 05 RW 14 No. 121, Bandung. Bengkel ini memiliki luas area sekitar 10 m × 6 m dan dilengkapi beberapa fasilitas produksi, antara lain meja penyimpanan material, mesin gergaji, mesin bubut, mesin frais, mesin bor duduk, dan mesin gerinda. Berdasarkan hasil observasi, aliran material pada proses pemesinan roda gigi bergerak dari meja penyimpanan material menuju mesin gergaji, kemudian ke mesin bubut, mesin frais, mesin bor duduk, dan terakhir ke mesin gerinda. Aliran proses tersebut dapat dinyatakan dalam urutan A sampai F. Permasalahan yang ditemukan pada tata letak awal Bengkel Bubut Anugrah

Teknik adalah susunan fasilitas belum sepenuhnya mengikuti urutan proses pemesinan roda gigi. Kondisi tersebut menyebabkan perpindahan material antarstasiun kerja masih perlu dievaluasi. Pada tata letak awal, total jarak perpindahan material untuk aliran proses A–B–C–D–E–F tercatat sebesar 10,07 m. Data tersebut menunjukkan bahwa diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui kesesuaian posisi fasilitas terhadap aliran proses pemesinan roda gigi.

Pada bengkel pemesinan skala kecil, tata letak fasilitas sering berkembang mengikuti kebutuhan operasional, bukan berdasarkan perancangan yang sistematis. Kondisi tersebut dapat menyebabkan jarak antarstasiun kerja tidak proporsional terhadap urutan proses, munculnya perpindahan yang tidak diperlukan, serta kurang optimalnya pemanfaatan ruang kerja [4], [5]. Apabila tata letak fasilitas tidak mendukung aliran proses, perpindahan material dapat menjadi lebih panjang dan kurang terarah, sehingga berpotensi mengurangi efisiensi kerja [2], [4].

Evaluasi penempatan pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP), karena metode tersebut dapat menghubungkan aliran material, kedekatan aktivitas, dan kebutuhan ruang kerja. Metode SLP digunakan untuk menyusun tata letak berdasarkan hubungan antaraktivitas, aliran material, kebutuhan ruang, dan pertimbangan kedekatan antarfasilitas [5]. Melalui metode ini, hubungan antara stasiun kerja dapat dianalisis secara terstruktur sehingga rancangan tata letak yang dihasilkan lebih sesuai dengan urutan proses produksi. Dalam konteks Bengkel Bubut Anugrah Teknik, metode SLP digunakan untuk merancang ulang tata letak fasilitas berdasarkan aliran proses pemesinan roda gigi agar jarak perpindahan material dapat dikurangi dan aliran kerja menjadi lebih terarah [6].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang ulang tata letak fasilitas Bengkel Bubut Anugrah Teknik berdasarkan aliran proses pemesinan roda gigi menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Fokus penelitian diarahkan pada identifikasi tata letak awal, analisis aliran material, penyusunan hubungan antarstasiun kerja, perancangan tata letak usulan, serta perbandingan jarak perpindahan material antara tata letak awal dan tata letak usulan. Dengan batasan tersebut, penelitian ini tidak membahas parameter teknis

pembubutan seperti kecepatan putar spindle, gerak makan, kedalaman potong, kekasaran permukaan, atau keausan pahat, melainkan menempatkan proses pemesinan roda gigi sebagai aliran proses produksi yang menjadi dasar perancangan tata letak fasilitas.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi pada Bengkel Bubut Anugrah Teknik, ditemukan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan tata letak fasilitas dan aliran material pada proses pemesinan roda gigi. Permasalahan tersebut dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Tata letak fasilitas pada Bengkel Bubut Anugrah Teknik belum disusun berdasarkan aliran proses pemesinan roda gigi secara sistematis, sehingga aliran material tidak sepenuhnya mengikuti urutan proses produksi.
2. Perpindahan material antarstasiun kerja masih terjadi dengan jarak yang relatif tidak seragam, yang mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara posisi fasilitas dan urutan proses pemesinan.
3. Aliran proses pemesinan roda gigi yang terdiri dari urutan A–B–C–D–E–F belum sepenuhnya didukung oleh penempatan fasilitas yang berdekatan sesuai dengan tingkat hubungan aktivitas produksi.
4. Terdapat potensi terjadinya peningkatan jarak perpindahan material (*material handling distance*) akibat posisi beberapa stasiun kerja yang tidak berdekatan secara optimal.
5. Belum terdapat rancangan tata letak usulan yang disusun berdasarkan aliran material, hubungan kedekatan antarstasiun kerja, dan perhitungan jarak perpindahan material menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP).
6. Tata letak yang ada belum mempertimbangkan secara sistematis keterbatasan fasilitas, termasuk adanya mesin yang bersifat tetap (*fixed facility*), sehingga pembenahan layout memerlukan pendekatan yang lebih terstruktur.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak melebar, maka ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Bengkel Bubut Anugrah Teknik yang berlokasi di Jalan Jamaras 1 RT 05 RW 14 No. 121, Bandung.
2. Penelitian difokuskan pada perancangan ulang tata letak fasilitas area produksi berukuran $6\text{ m} \times 10\text{ m}$ atau 60 m^2 berdasarkan aliran proses pemesinan roda gigi.
3. Objek yang dianalisis adalah proses pemesinan roda gigi yang pernah dilakukan di Bengkel Bubut Anugrah Teknik dengan urutan A–B–C–D–E–F, yaitu meja penyimpanan material, mesin gergaji, mesin bubut utama, mesin frais, mesin bor duduk, dan meja mesin gerinda duduk.
4. Analisis teknis benda kerja dibatasi pada jenis material, diameter luar, diameter lubang tengah, ketebalan, massa aktual, serta urutan proses pemesinan yang disajikan dalam bentuk *route sheet*.
5. Perancangan tata letak dilakukan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP), yang meliputi analisis aliran material, penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), kebutuhan ruang, dan perancangan tata letak usulan.
6. Perancangan mempertimbangkan ukuran fasilitas, ruang kerja operator, akses benda kerja, jalur perpindahan material, serta fasilitas yang dapat dan tidak dapat dipindahkan.
7. Evaluasi tata letak dibatasi pada total jarak perpindahan material, efisiensi jarak, *load-distance*, indikator massa-jarak, dan kesesuaian tata letak terhadap urutan proses pemesinan.
8. Perhitungan *load-distance* dan indikator massa-jarak menggunakan data pekerjaan sebanyak 50 benda kerja sebagai frekuensi perpindahan dan massa aktual satu benda kerja sebesar 1,3 kg.
9. Penelitian tidak membahas biaya dan waktu *material handling*, kapasitas dan produktivitas produksi, ergonomi operator, sifat metalurgi material, perlakuan panas, parameter pemotongan, gaya dan

daya pemesinan, keausan pahat, ketelitian dimensi, kekasaran permukaan, serta kekuatan roda gigi.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi tata letak awal dan pola aliran material pada proses pemesinan roda gigi di Bengkel Bubut Anugrah Teknik?
2. Bagaimana tingkat hubungan kedekatan antarstasiun kerja pada proses pemesinan roda gigi berdasarkan metode Systematic Layout Planning (SLP)?
3. Bagaimana rancangan tata letak fasilitas usulan yang dapat meminimalkan jarak perpindahan material pada proses pemesinan roda gigi?
4. Bagaimana perbandingan jarak perpindahan material antara tata letak awal dan tata letak usulan pada proses pemesinan roda gigi?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kondisi tata letak awal dan pola aliran material pada proses pemesinan roda gigi di Bengkel Bubut Anugrah Teknik.
2. Menganalisis tingkat hubungan kedekatan antarstasiun kerja pada proses pemesinan roda gigi menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP).
3. Merancang tata letak fasilitas usulan yang dapat mengurangi jarak perpindahan material dengan mempertimbangkan urutan proses pemesinan roda gigi, ukuran fasilitas, ruang kerja operator, akses benda kerja, dan fasilitas yang bersifat tetap.
4. Membandingkan jarak perpindahan material antara tata letak awal dan tata letak usulan pada proses pemesinan roda gigi.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara akademis dan praktis. Manfaat akademis berkaitan dengan pengembangan kajian tata letak

fasilitas pada bengkel pemesinan skala kecil, sedangkan manfaat praktis berkaitan dengan penerapan hasil penelitian pada Bengkel Bubut Anugrah Teknik.

1.6.1 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan masukan bagi Bengkel Bubut Anugrah Teknik dalam mengevaluasi dan menata fasilitas kerja berdasarkan aliran proses pemesinan roda gigi.
2. Membantu pemilik bengkel dalam mengevaluasi posisi stasiun kerja berdasarkan urutan proses produksi, yaitu meja penyimpanan material, mesin gergaji, mesin bubut utama, mesin frais, mesin bor duduk, dan meja mesin gerinda duduk.
3. Membantu mengurangi jarak perpindahan material antarstasiun kerja melalui perancangan tata letak fasilitas yang mempertimbangkan aliran proses dan hubungan kedekatan antarstasiun kerja.
4. Memberikan dasar pertimbangan bagi pemilik bengkel dalam menentukan posisi fasilitas yang dapat dipindahkan tanpa mengganggu aktivitas pemesinan.
5. Membantu operator dalam menjalankan proses pemesinan roda gigi dengan aliran kerja yang lebih terarah dan sesuai dengan urutan operasi pemesinan.

1.6.2 Manfaat Akademis

1. Memberikan kontribusi dalam kajian perancangan tata letak fasilitas pada bengkel pemesinan skala kecil, khususnya yang berkaitan dengan aliran proses pemesinan roda gigi.
2. Menjadi referensi dalam penerapan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk menganalisis hubungan kedekatan antarstasiun kerja, aliran material, dan perancangan tata letak fasilitas.
3. Menambah kajian mengenai hubungan antara proses pemesinan, perpindahan material, dan tata letak fasilitas dalam lingkungan bengkel bubut skala kecil.

4. Menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya yang membahas perancangan tata letak fasilitas pada bidang manufaktur Teknik Mesin, khususnya pada bengkel pemesinan berbasis pesanan.

1.7 Sistematis Penelitian

Sistematika penulisan Usulan Tugas Akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan, memuat pendahuluan yang menjelaskan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan..

BAB II Landasan Teori, memuat landasan teori yang berkaitan dengan proses pemesinan roda gigi, tata letak fasilitas, aliran material, material handling, *Systematic Layout Planning* (SLP), *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), penelitian terdahulu, serta posisi penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian, menjelaskan metode penelitian, objek penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, alur proses produksi, tahapan penelitian, dan metode analisis data.

BAB IV Hasil dan Pembahasan, menyajikan data dan analisis mengenai kondisi bengkel, identifikasi stasiun kerja, tata letak awal, ARC, ARD, tata letak usulan, perhitungan jarak perpindahan material, efisiensi, dan load-distance.

BAB V Kesimpulan dan Saran, memuat kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian.