

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian

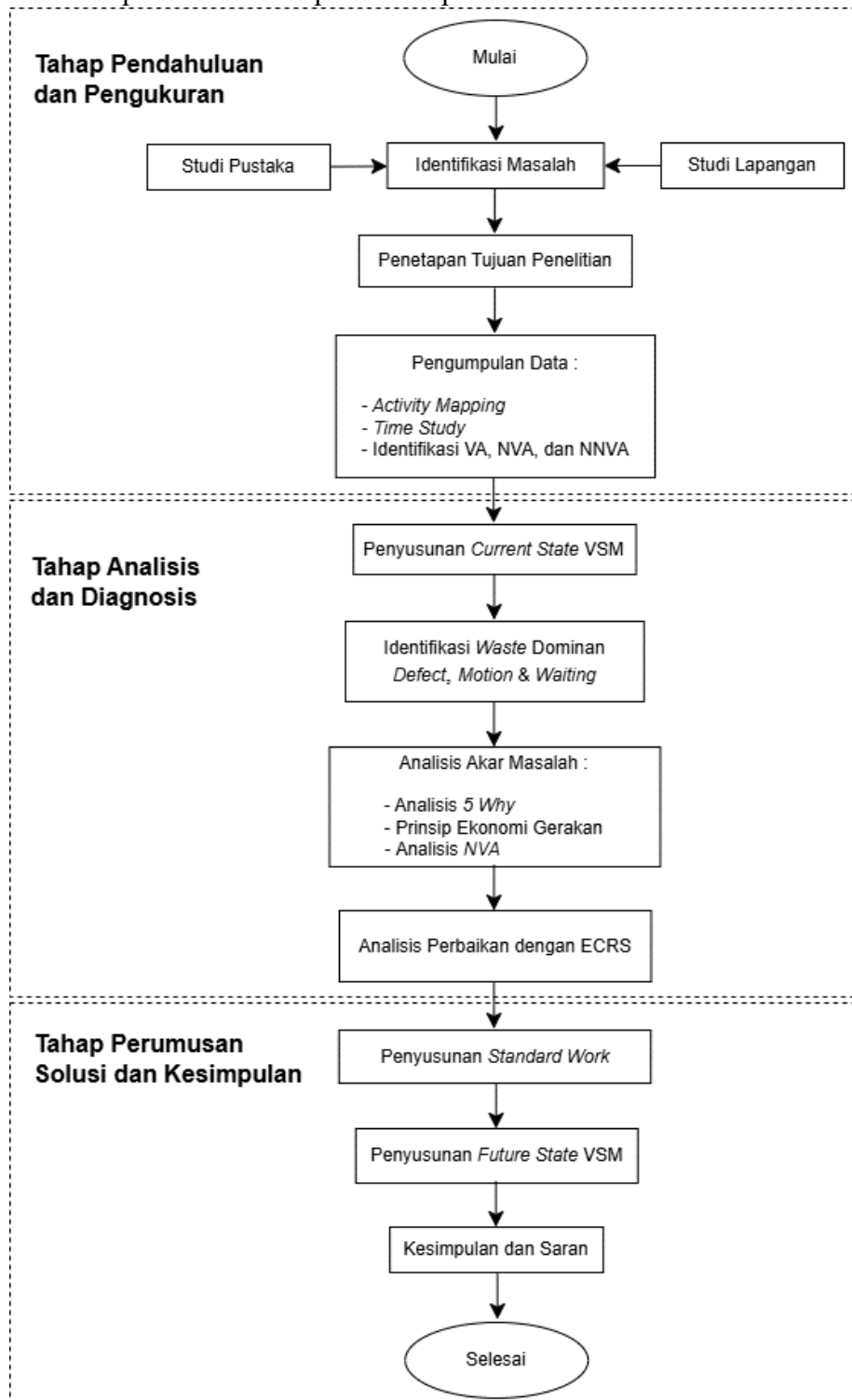
Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Las Taka Jaya beralamat di Karangturi, Desa Triyagan, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Adapun rangkaian kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Jadwal Penelitian

No	Uraian Kegiatan	2025								2026									
		November				Desember				Januari				Februari				Maret	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Observasi																		
2	Penyusunan Proposal dan Konsultasi																		
3	Ujian Proposal																		
4	Pengambilan Data																		
5	Penyusunan Laporan Skripsi dan Konsultasi																		
6	Ujian Laporan Skripsi																		

3.2 Alur Penelitian

Alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Penelitian

3.3 Penjelasan Teknis Alur Penelitian

3.3.1 Tahap Pendahuluan dan Pengukuran

Tahap ini berfokus pada validasi masalah dan pengumpulan data mentah yang komprehensif, bertujuan mendapatkan data kuantitatif yang akan dipetakan ke dalam VSM.

1. Studi Pustaka dan Studi Lapangan
 - a. Studi Pustaka dilakukan untuk membangun landasan teori meliputi *lean manufacturing*, VSM, *standard work*, dan prinsip ECRS.
 - b. Studi Lapangan, dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas produksi serta wawancara dengan pemilik bengkel. Wawancara bertujuan untuk memperoleh gambaran umum profil usaha serta menentukan produk yang akan dikerjakan selama periode penelitian sebagai sampel amatan, sekaligus mengidentifikasi indikasi hambatan dalam proses produksi sebagai langkah awal penelitian.
2. Identifikasi Masalah dan Penetapan Tujuan Penelitian
 - a. Identifikasi Masalah
Masalah divalidasi melalui pengamatan langsung pada proses produksi kuda-kuda besi yang sedang berjalan. Berdasarkan observasi tersebut, ditemukan adanya dominasi aktivitas NVA berupa pemborosan *defect*, *motion*, dan *waiting* yang menghambat aliran proses. Pemilihan produk kuda-kuda besi didasarkan pada ketersediaan proyek yang sedang dikerjakan selama masa penelitian berlangsung, sehingga mitigasi *waste* diperlukan agar target waktu pada proyek tersebut dapat terpenuhi.
 - b. Penetapan Tujuan
Tujuan penelitian ditetapkan untuk mereduksi pemborosan pada proses pembuatan kuda-kuda besi, khususnya pada kategori *defect*, *motion*, dan *waiting*. Target akhirnya adalah meningkatkan nilai PCE serta menciptakan standar kerja yang stabil untuk mendukung keandalan proses produksi dalam sistem MTO.

3. Pengumpulan Data :

a. *Activity Mapping*

Seluruh urutan elemen kerja pada stasiun pemotongan dan pengelasan didata secara mendetail. Aliran kerja dipetakan berdasarkan aktivitas operasional yang dilakukan pada komponen kuda-kuda. Pemetaan ini berfungsi untuk mengidentifikasi aliran proses secara keseluruhan pada lini fabrikasi serta mendeteksi adanya indikasi *waste* yang terjadi pada setiap tahapan aktivitas.

b. *Time Study*

Pengumpulan data waktu dilakukan dengan mengukur durasi setiap elemen kerja menggunakan *stopwatch* untuk mendapatkan waktu siklus total pada setiap stasiun kerja. Pengukuran dilakukan hingga mencapai titik jenuh, di mana variasi waktu yang dihasilkan sudah stabil dan konsisten. Data rata-rata dari hasil pengamatan yang stabil ini kemudian ditetapkan sebagai waktu siklus untuk digunakan dalam pemetaan *current state* VSM.

c. Klasifikasi VA, NVA, dan NNVA

Setiap aktivitas yang telah dipetakan diklasifikasikan ke dalam kategori VA, NVA, dan NNVA. Klasifikasi ini bertujuan untuk memisahkan antara pemborosan murni dengan aktivitas yang secara teknis diperlukan namun tidak menambah nilai, guna menentukan efisiensi proses pada kondisi saat ini secara objektif.

3.3.2 Tahap Analisis dan Diagnosis

Pada tahap ini, seluruh data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya diolah dan didiagnosis secara mendalam guna menemukan akar penyebab ketidakefisienan pada proses produksi komponen kuda-kuda.

1. Penyusunan *Current State* VSM

Tahap ini meliputi pemetaan seluruh aliran material dan informasi ke dalam diagram *current state* VSM. Fokus utamanya adalah memvisualisasikan sebaran aktivitas produktif dan *non*-produktif secara utuh berdasarkan kondisi nyata. Data durasi hasil *time study* dan kuisisioner diintegrasikan ke dalam peta ini untuk menghitung nilai PCE awal. Hasil pemetaan ini menjadi dasar untuk

mengidentifikasi titik-titik pemborosan yang paling menghambat *lead time* produksi.

2. Identifikasi *Waste* Dominan

Tahap ini menyaring temuan dari *current state* VSM untuk menetapkan prioritas perbaikan. Fokus pengerjaan diarahkan pada kategori pemborosan yang paling memengaruhi efisiensi, yaitu *defect*, *motion* dan *waiting*. Penentuan ini dilakukan agar analisis selanjutnya lebih tajam dan terfokus pada masalah yang memiliki dampak terbesar terhadap rendahnya nilai PCE, khususnya pada fase fabrikasi.

3. Analisis Akar Masalah

Tahap ini merupakan inti dari tahap diagnosis, di mana dilakukan bedah mendalam terhadap *waste* terpilih menggunakan tiga instrumen berbeda :

a. Analisis 5 *Why*

Menelusuri penyebab munculnya pemborosan melalui serangkaian pertanyaan "Mengapa" secara berulang hingga ditemukan akar penyebab paling mendasar. Fokus utamanya adalah memastikan masalah dihentikan tepat pada sumbernya agar tidak berulang.

b. Prinsip Ekonomi Gerakan

Melibatkan pengamatan mikro terhadap elemen gerakan operator, mencakup evaluasi posisi tubuh, jangkauan tangan, serta tata letak peralatan di stasiun kerja. Fokus utamanya adalah mendeteksi pola gerakan tidak produktif yang memicu tingginya kategori *waste motion*.

c. Analisis *Non-Value Added*

Mendata kembali seluruh aktivitas kategori NVA yang muncul pada *current state* VSM. Proses ini meliputi klasifikasi alasan terjadinya aktivitas tersebut guna memisahkan aktivitas yang dapat dieliminasi secara total dengan aktivitas yang bersifat NNVA seperti pengeringan cat.

4. Analisis Perbaikan dengan ECRS

Kegiatan ini merupakan tahap penyaringan dan evaluasi terhadap seluruh temuan akar masalah. Hasil diagnosis dari 5 *why* dan ekonomi gerakan diproses melalui kerangka ECRS untuk

menentukan strategi perbaikan yang paling efektif pada lini fabrikasi. Untuk mempermudah proses pengambilan keputusan, setiap temuan pemborosan dipetakan ke dalam sebuah matriks strategi yang menghubungkan antara jenis *waste*, akar penyebab, dan usulan perbaikan berdasarkan prinsip ECRS sebagaimana dicontohkan pada Tabel 3 berikut.

Table 3. Contoh Matriks Analisis Strategi ECRS

No	Sumber Temuan	Masalah Yang Teridentifikasi	Diagnosis ECRS	Usulan Strategi Perbaikan
1	Ekonomi Gerakan	Jangkauan tangan terlalu jauh saat mengambil baut/mur karena letak wadah yang tidak teratur.	Rearrange (Mengatur ulang tata letak)	Menata ulang wadah komponen agar berada dalam jangkauan area kerja ergonomis.
2	Analisis NVA	Durasi persiapan material yang terlalu rumit dan memakan waktu.	Simplify (Menyederhanakan)	Menyederhanakan metode kerja melalui instruksi kerja yang lebih efektif dan alat bantu bantu posisi.
3	Analisis 5 Why	Operator menghabiskan waktu mencari tang atau kunci karena meja kerja berantakan dan alat tercampur.	Eliminate (Menghilangkan waktu mencari)	Standardisasi penempatan alat menggunakan <i>shadow board</i> atau penyekat khusus untuk memastikan alat selalu tersedia di tempatnya.
4	Analisis NVA	Aktivitas menunggu proses teknis yang tidak bisa dihindari (NNVA).	Retain (Dipertahankan)	Tetap dipetakan dalam aliran kerja namun tidak dijadikan prioritas intervensi perbaikan.
5	Ekonomi Gerakan	Operator menggunakan satu tangan untuk memegang besi sementara tangan lain melakukan pengelasan titik.	Combine (Menggabungkan/ Sinkronisasi)	Merancang alat bantu <i>jig</i> atau penjepit agar kedua tangan dapat bekerja secara produktif secara bersamaan.

3.3.3 Tahap Perumusan Solusi dan Kesimpulan

Tahap akhir ini berfokus pada perumusan langkah-langkah perbaikan yang aplikatif bagi Bengkel Taka Jaya serta pendokumentasian hasil penelitian secara menyeluruh sebagai proyeksi peningkatan efisiensi.

1. Penyusunan *Standard Work*

Tahap akhir dari perumusan solusi adalah penyusunan standarisasi kerja. Langkah ini direncanakan sebagai upaya untuk mengunci seluruh hasil perbaikan yang telah dirumuskan melalui

prinsip ECRS agar dapat diimplementasikan secara konsisten oleh operator di lapangan. Secara prosedural, penyusunan standardisasi ini mencakup dua fokus utama:

- a. Menetapkan urutan elemen kerja yang paling optimal hasil dari penggabungan dan penyederhanaan aktivitas, guna meminimalkan variasi waktu siklus dan mencegah munculnya kembali pemborosan.
- b. Menetapkan pengaturan posisi material dan peralatan pada area kerja usulan untuk mendukung kelancaran aliran proses serta mengurangi gerakan yang tidak perlu.

Dokumen standardisasi yang dihasilkan nantinya akan berfungsi sebagai instrumen kontrol untuk memastikan bahwa nilai PCE pada kondisi masa depan dapat dipertahankan dan menjadi dasar bagi pengembangan berkelanjutan di Bengkel Taka Jaya.

2. Penyusunan *Future State* VSM

Pemetaan kembali ke dalam diagram *future state* VSM dilakukan dengan menggunakan input berupa parameter waktu terbaru yang dihasilkan dari metode kerja hasil usulan perbaikan. Proses ini mengintegrasikan data waktu baku yang telah tereduksi setelah eliminasi *waste* di lini fabrikasi ke dalam peta aliran nilai guna menggambarkan kondisi proses di masa depan. Penting untuk dicatat bahwa durasi pada aktivitas NNVA tetap dipertahankan sesuai kondisi semula. Tujuan utama tahap ini adalah untuk memproyeksikan perbaikan performa sistem secara keseluruhan serta menghitung estimasi kenaikan nilai PCE sebagai bukti kuantitatif efektivitas usulan perbaikan.

3. Kesimpulan dan Saran

Sebagai tahap penutup, seluruh temuan penelitian dirangkum secara sistematis untuk menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan, yaitu identifikasi *waste*, usulan perbaikan, dan peningkatan efisiensi. Selain itu, diberikan saran pengembangan yang praktis bagi Bengkel Taka Jaya untuk menjaga keberlanjutan standar kerja baru di masa mendatang.