

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

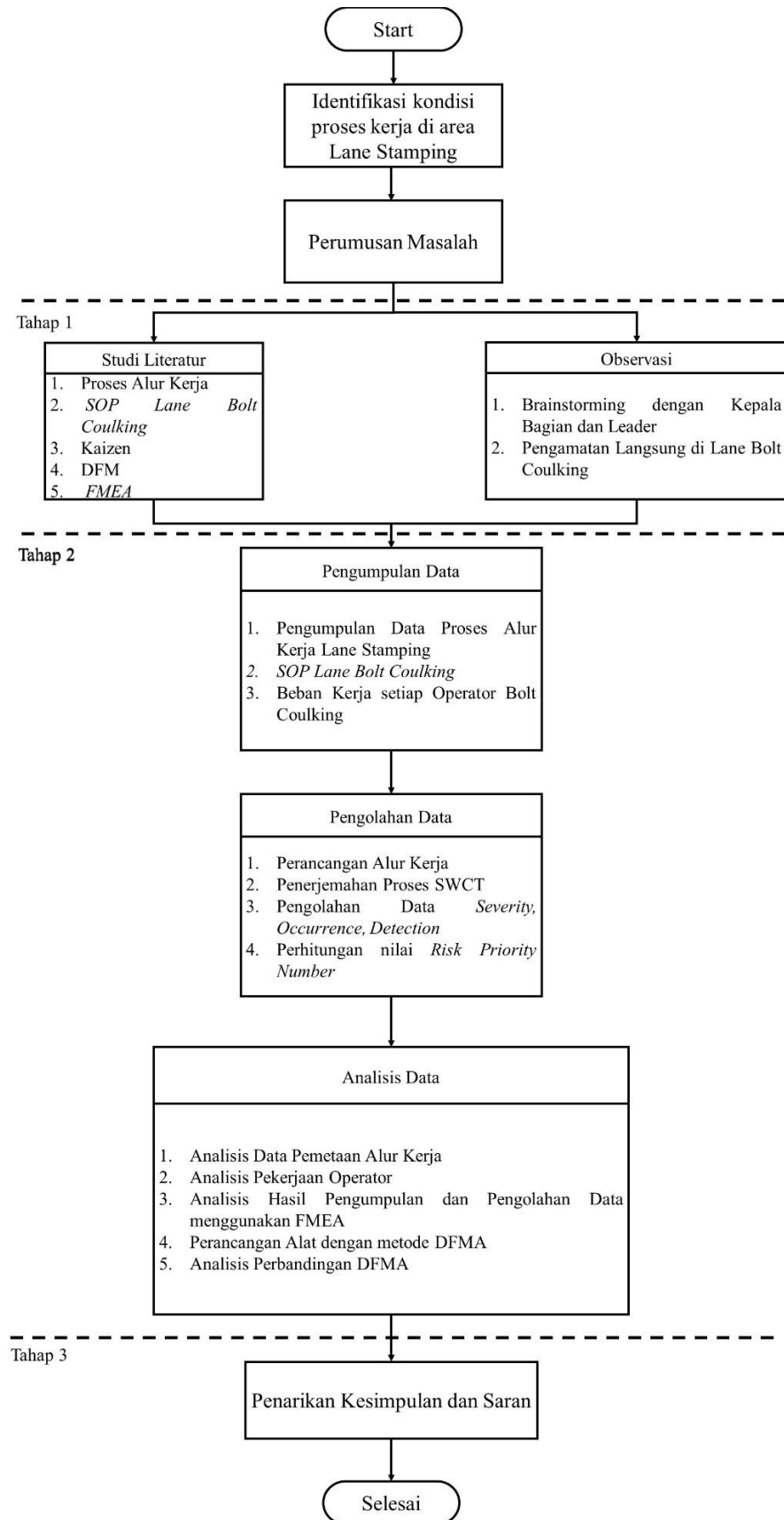
Penelitian ini dilakukan di *line* Stamping Perusahaan Otomotif Karawang dengan objek penelitian pada proses *Bolt caulking* dengan menggunakan metode *Design for Manufacture* (DFM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini berisikan langkah-langkah yang digunakan untuk menganalisis dan pengolahan data guna menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan di dalam penelitian ini. prosedur penelitian memiliki arti sebuah cara ilmiah guna mendapatkan data yang mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2018). Kajian ini memberikan alur atau tahapan permasalahan yang dikaji terkait dengan menghilangkan kegiatan-kegiatan yang tidak diperlukan dalam proses kerja *Bolt caulking*.

Prosedur pada penelitian ini menggunakan diagram alir (*flowchart*) yang berfungsi untuk merancang suatu proses. *Flowchart* merupakan diagram yang menggambarkan aliran prosedur dari suatu sistem secara masuk akal (R. R. Ginting et al., 2020). *Flowchart* berfungsi sebagai alat komunikasi, informasi yang terbagi kedalam bagian-bagian yang lebih kecil untuk memecahkan suatu permasalahan.

Flowchart bertujuan untuk membantu menggambarkan kondisi yang sedang terjadi, *flowchart* ini dapat membantu pembaca memahami alur dalam penelitian ini. Pada umumnya cara membaca *flowchart* dimulai dari atas ke bawah atau dari kiri ke kanan. Pada gambar 3.1 dibawah merupakan langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam melakukan penelitian di *Bolt caulking*:



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Adapun deskripsi dari *flowchart* penelitian diatas adalah sebagai berikut:

1. Mulai

Langkah awal memulai penelitian

2. Identifikasi Kondisi proses kerja di area *Line Bolt caulking*

Pada tahap ini, dilakukan wawancara dengan para operator mesin dan kepala bagian untuk melakukan *brainstorming* dan mengumpulkan informasi mengenai situasi di *Line Bolt Caulking* saat ini. Setelah mengetahui kondisi eksisting melalui wawancara dengan pihak terkait, dilakukan wawancara lanjutan dengan leader Line Stamping bersama dengan Kepala Bagian Line Bolt Caulking. Pihak leader memberikan penjelasan mengenai gambaran umum dari proses alur kerja Line Bolt Caulking serta keadaan eksisting di Line Stamping, khususnya di bagian Line Bolt Caulking.

3. Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi kondisi eksisting, pembahasan dilanjutkan dengan membahas permasalahan yang timbul dari kondisi eksisting dan proses kerja di *Line Bolt caulking*.

4. Studi Literatur

Dalam fase ini, dilakukan pencarian referensi dan teori yang dapat mendukung pelaksanaan tugas akhir. Pencarian referensi dilakukan melalui buku terbuka, buku referensi, jurnal, penelitian sebelumnya, dan sumber lainnya.

5. Observasi

Pada tahap observasi, metode observasi ditentukan, diikuti dengan survei dan wawancara dengan Pak Jaka, Kepala Bagian *Line Bolt Caulking*, untuk memetakan alur kerja. Setelah proses alur kerja teridentifikasi, dilakukan validasi dengan pihak Leader untuk memastikan kesesuaian alur kerja yang ada. Selanjutnya, wawancara dan survei dilakukan dengan operator mesin bolt caulking untuk menentukan deskripsi pekerjaan mereka, serta observasi langsung untuk mengamati aktivitas kerja dan menghitung durasi waktu kerja maupun kondisi *idle*.

6. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, dilakukan pengumpulan informasi terkait alur kerja, deskripsi pekerjaan, waktu penyelesaian tugas, pola kesibukan setiap deskripsi pekerjaan, serta pengamatan terhadap kegiatan operator.

7. Pengolahan Data

Dari hasil data yang telah dikumpulkan, selanjutnya penulis melakukan pengolahan data dengan memetakan hasil *survey* menjadi proses alur kerja, lalu menghasilkan *job description* dari para pekerja dan melakukan analisis proses SWCT.

8. Analisis Data

Hasil dari pengolahan data tersebut kemudian akan dilakukan analisis dan kemudian dilakukan rekomendasi untuk *Line Bolt caulking* kedepannya.

9. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dan saran.

3.3 Jenis Data dan Sumber Data

3.3.1 Data Primer

Data primer pada penelitian ini diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara langsung kepada objek penelitian dan pengukuran waktu kerja secara langsung kepada setiap operator mesin *bolt caulking*.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari data perusahaan, meliputi data hasil produksi, standar operasional prosedur, data SWCT.

3.4 Observasi

Menurut Sugiyono observasi merupakan suatu proses kompleks yang terdiri dari berbagai proses biologis dan psikologis. Jika penelitian yang dilakukan berkaitan dengan perilaku manusia, proses kerja, fenomena alam dan jika responden yang diamati tidak terlalu besar, maka dapat menggunakan teknik observasi (Ahyar et al., 2020).

3.5 Analisis

Dalam melakukan penelitian menggunakan metode FMEA, dilakukan perumusan cakupan-cakupan FMEA sebagai berikut:

3.5.1 Menentukan Tujuan dan Fungsi Analisa FMEA

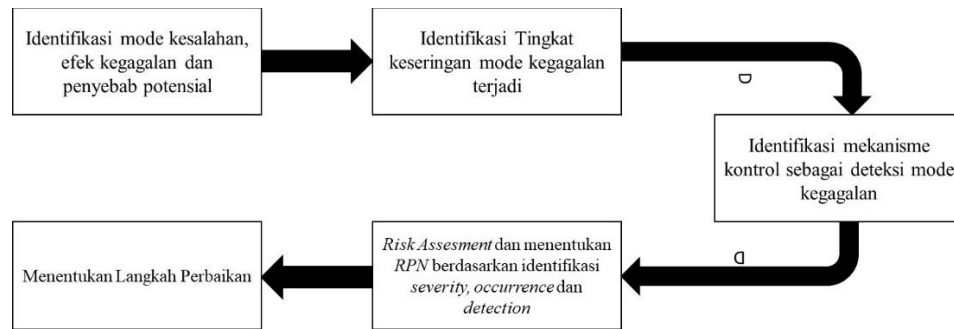
1. Tujuan Analisis FMEA
 - a. Verifikasi dan validasi faktor-faktor penyebab kegagalan dalam kegiatan proses produksi.
 - b. Peningkatan efisiensi kegiatan proses produksi
 - c. Optimalisasi waktu kerja operator.
2. Fungsi Analisis FMEA
 - a. Menganalisis kegagalan mekanisme desain Rak sebelum perbaikan.
 - b. Menganalisis seberapa lama waktu yang terbuang pada setiap aktivitas produksi.
 - c. Menentukan permasalahan pokok dalam menyelesaikan permasalahan di *line bolt caulking*.
 - d. Menentukan langkah perbaikan dalam mengurangi risiko penyebab kegagalan mekanisme rak di *line bolt caulking*.

3.5.2 Menentukan kategori Analisa FMEA

Penelitian ini menerapkan analisis proses FMEA (PFMEA) yang berfokus pada permasalahan menghilangkan over motions yang terjadi pada *line bolt caulking* untuk meningkatkan produktivitas dan meminimalisir bercampurnya jenis baut yang mengakibatkan part NG.

3.5.3 Tahapan-Tahapan Perancangan Analisis FMEA

Berdasarkan hasil kajian literatur yang disesuaikan dengan tujuan, fungsi, dan kondisi aktual di lingkungan produksi, ditetapkan rencana analisis FMEA yang dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Tahapan-Tahapan Perumusan Analisa FMEA

Tahap awal identifikasi mode kesalahan, efek kegagalan, dan penyebab potensial melibatkan eksplorasi berbagai mode kegagalan yang menjadi permasalahan utama dalam penelitian sistem. Pada tahap ini, klasifikasi terhadap masing-masing mode kegagalan belum dilakukan.

Pada tahap berikutnya, setiap mode kegagalan diamati berdasarkan frekuensi kemunculannya. Dari hasil pengamatan ini, mode-mode kegagalan yang jarang terjadi dapat dieliminasi.

Definisi parameter penilaian risiko diperlukan sebelum melakukan penilaian risiko. Mengidentifikasi mekanisme kontrol sebagai deteksi mode kegagalan merupakan langkah yang diperlukan untuk menetapkan parameter referensi dalam analisis FMEA, yaitu Tingkat Keparahan, Kejadian, dan Deteksi. Tujuan penggunaan parameter acuan ini adalah untuk memastikan bahwa setiap mode dievaluasi dengan benar.

Tahap Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) adalah tahap utama untuk menentukan bobot masing-masing mode kegagalan berdasarkan hasil penilaian yang telah ditetapkan oleh parameter analisis FMEA sebelumnya. Dari hasil perhitungan dan observasi penilaian risiko, diperoleh nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang dapat dijadikan panduan peneliti dalam menyusun skala prioritas (*Focussed Risk*) yang perlu diselesaikan terlebih dahulu.

Tahap menentukan langkah perbaikan adalah hasil akhir yang bertujuan sebagai solusi untuk menghilangkan mode kegagalan berdasarkan hasil pengamatan penilaian risiko yang telah dilakukan. Penelitian ini memprioritaskan nilai RPN tertinggi dalam menentukan langkah perbaikan dari mode kegagalan.

3.5.4 Menentukan Parameter Komponen Analisa FMEA

Dalam menentukan penilaian risiko setiap mode kegagalan, parameter referensi berfungsi sebagai dasar untuk menentukan skala nilai, yang ditampilkan dalam tabel tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi sebagai berikut: (Bangun et al., 2022)

1. Tabel Parameter *Severity*

Dalam penelitian ini, skala parameter *severity* ditentukan mulai dari nilai 1 (satu) hingga 5 (lima), dimana semakin tinggi nilai skala tersebut, semakin tinggi pula tingkat keparahan dari permasalahan yang terjadi. Tabel parameter *severity* disajikan dalam bentuk tabel seperti berikut:

Tabel 3. 1 Parameter *Severity* berdasarkan kondisi lapangan

Nilai	<i>Severity</i>	
	Keparahan	Efek Keparahan
5	Sangat Parah	Menyebabkan produk tidak bisa digunakan karena jenis baut yang berbeda Yang disebabkan baut tercampur.
4	Parah	Menyebabkan waktu terbuang dikarenakan tempat pengambilan baut cukup jauh dan dibawah rak dies yg membahayakan operator.
3	Cukup Parah	menyebabkan operator melakukan gerakan berlebihan seperti menarik dan mendorong bok
2	Tidak Cukup Parah	operator menjadi lebih cepat lelah dan tidak maksimal dalam penggunaan waktu produksi.
1	Tidak Parah	tidak memiliki efek.

Setiap indikator *severity* ditentukan berdasarkan observasi yang dilakukan secara langsung terhadap respon dari operator yang melakukan proses produksi di *line bolt coullking* dan akibat yang ditimbulkan dari kegagalan desain rak saat produksi.

2. Tabel Parameter *Occurrence*

Dalam penelitian ini, skala parameter *occurrence* ditentukan mulai dari nilai 1 (satu) sebagai indikator paling rendah dan hingga 5 (lima) sebagai indikator paling tinggi,. Tabel parameter *occurrence* disajikan dalam bentuk tabel seperti berikut:

Tabel 3. 2 Parameter *Occurrence* Berdasarkan Kondisi Lapangan

<i>Occurrence</i>		
Nilai	Keseringan	Tingkat Kejadian
5	Selalu Terjadi	≥ 6 kali terjadi dalam 1 bulan
4	Sering Terjadi	< 6 kali terjadi dalam 1 bulan
3	Kadang Terjadi	< 4 kali terjadi dalam 1 bulan
2	Jarang Terjadi	< 2 kali terjadi dalam 1 bulan
1	Tidak Pernah Terjadi	0 kali terjadi dalam 1 bulan

Penentuan indikator parameter *Occurrence* didasarkan pada hubungan peraturan batas maksimum *cycle time* produksi yang dilakukan operator dengan waktu rata-rata *cycle time* yang dilakukan operator *bolt caulking* dalam melakukan proses produksi. Batas maksimum yang telah ditetapkan adalah sebesar 10 (sepuluh) – 15 (lima belas) menit setiap produksi. Untuk menghindari *stop line* pada proses berikutnya

3. Tabel Parameter *Detection*

Dalam penelitian ini, *detection* digunakan sebagai acuan untuk menentukan apakah suatu faktor informasi dapat diklasifikasikan sebagai penyebab kegagalan atau tidak. Ini dapat disederhanakan sebagai tingkat kemudahan atau kesulitan bagi peneliti dalam mengidentifikasi apakah suatu faktor merupakan penyebab kegagalan atau tidak. Parameter *detection* dievaluasi dalam rentang skor 1 hingga 5 dan disajikan dalam format tabel:

Tabel 3. 3 Parameter *Detection*

<i>Detection</i>		
Nilai	Deteksi	Kemampuan Mekanisme Kontrol Dalam Menentukan Kegagalan
5	Tidak Dapat Terdeteksi	Kegagalan tidak dapat terdeteksi
4	Sangat Sulit Terdeteksi	Kegagalan hampir tidak terdeteksi
3	Sulit Terdeteksi	Mekanisme kontrol hanya dapat menentukan kegagalan dalam bentuk kemungkinan
2	Tidak Begitu Jelas	Mekanisme kontrol dapat menentukan kegagalan dengan jelas namun tidak detail
1	Sangat Jelas	Mekanisme kontrol dapat menentukan kegagalan dengan jelas dan detail

Penentuan parameter *Detection* dilakukan melalui observasi visual terhadap mode kegagalan. Mekanisme kontrol dilakukan melalui inspeksi visual oleh peneliti, yang kemudian akan mengidentifikasi apakah mode kegagalan memenuhi kriteria yang telah ditetapkan untuk analisis kegagalan sistem.

3.5.5 Menentukan Fokus Prioritas Mode Kegagalan

Penelitian ini fokus pada mode kegagalan (*targeted risk*) berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, dengan merujuk pada tabel parameter yang telah ditetapkan. Pengamatan selanjutnya disusun dalam bentuk tabel FMEA sebagai hasil analisis penyebab kegagalan. Prioritas utama permasalahan (*focused risk*) ditetapkan berdasarkan nilai tertinggi RPN (*Risk Priority Number*), yang dihitung dengan mengalikan nilai tingkat keparahan (S), tingkat kejadian (O), dan tingkat deteksi (D).