

Skripsi Hafish

by Mulyadi Mulyadi

Submission date: 20-Feb-2024 01:13PM (UTC+0700)

Submission ID: 2240716700

File name: bab_1-5_skripsi_hafiz.doc (18.21M)

Word count: 11609

Character count: 74741

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepeda motor memiliki peran penting sebagai alat transportasi dalam kehidupan masyarakat, baik di perkotaan maupun di pedesaan. Keberadaannya mendukung berbagai kegiatan manusia seperti bekerja, jalan-jalan, mengantar pesanan, dan lain-lain. Kelebihan sepeda motor dalam hal kemudahan dan praktis membuatnya menjadi pilihan utama dibandingkan dengan alat transportasi lainnya. Karena itu, permintaan akan sepeda motor sebagai alat transportasi sangat tinggi. Selain praktis, ekonomis, dan mudah dalam pengoperasiannya, sepeda motor juga lebih fleksibel dalam mobilitas di tengah kepadatan lalu lintas.

Di Indonesia, terdapat beragam jenis sepeda motor, antara lain scooter matic, Sport bike, Naked Bike, Sport Touring, Dual Bike, Cruiser, Motocross, Scrambler, ATV, dan Motor Adventure. Semakin meningkatnya kebutuhan akan sepeda motor berdampak pada meningkatnya permintaan akan peralatan dan perlengkapan sebagai bagian dari sistem penggerak pada sepeda motor. Banyak industri yang terlibat dalam manufaktur produksi peralatan dan perlengkapan sepeda motor, salah satunya adalah Bengkel Berkah Motor. Perusahaan ini memproduksi peralatan dan perlengkapan dengan berbagai jenis dan ukuran, yang disesuaikan dengan penempatan dan fungsinya pada kendaraan.

Analisis Mode dan Dampak Kegagalan (Failure Modes and Effects Analysis/FMEA) adalah suatu metode yang sistematis dan proaktif dalam mengevaluasi suatu proses untuk mengidentifikasi di mana dan bagaimana proses tersebut mungkin mengalami kegagalan, serta menilai dampak relatif dari berbagai jenis kegagalan tersebut. Selain itu, FMEA juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi bagian-bagian dari proses yang paling membutuhkan perubahan.

Mode kegagalan merujuk pada setiap kesalahan atau cacat dalam proses, desain, atau item, terutama yang dapat mempengaruhi pelanggan dan memiliki potensi atau aktual menjadi masalah. FMEA membantu tim analisis dalam mengidentifikasi mode kegagalan potensial berdasarkan pengalaman masa lalu dengan produk sejenis atau proses yang serupa. Dalam standar IATF 16949, FMEA digunakan untuk perancangan dan pengembangan produk (Ponda et al.,

2021). Hal ini menunjukkan pentingnya penggunaan FMEA dalam industri otomotif untuk memastikan kualitas dan keandalan produk yang diproduksi, serta untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko kegagalan sebelum produk tersebut masuk ke dalam produksi massal. *Top of Form* Dalam FMEA, kegagalan diprioritaskan berdasarkan seberapa serius konsekuensinya, seberapa sering kegagalan tersebut terjadi, dan seberapa mudah kegagalan tersebut dapat dideteksi. Metode ini juga mendokumentasikan pengetahuan saat ini dan tindakan terkait risiko kegagalan untuk digunakan dalam proses perbaikan yang berkelanjutan.

FMEA dianggap sebagai dokumen yang hidup atau "living document", yang berarti bahwa dokumen tersebut perlu diperbarui secara berkala sesuai dengan perubahan yang terjadi, seperti perubahan dalam desain produk, proses produksi, mesin, dan faktor-faktor lain yang relevan. Hal ini penting agar FMEA tetap relevan dan efektif dalam mencegah serta mengantisipasi terjadinya kegagalan. Dengan memperbarui FMEA secara teratur, organisasi dapat memastikan bahwa mereka selalu menggunakan informasi terbaru dan mengintegrasikan perubahan-perubahan tersebut ke dalam proses mereka untuk meningkatkan keandalan produk dan proses mereka secara keseluruhan.

Bengkel Berkah Motor Industri otomotif adalah salah satu industri yang sangat berkembang, di mana Bengkel Berkah Motor merupakan salah satu pelaku di dalamnya. Bengkel Berkah Motor berkomitmen untuk mencapai kepuasan pelanggan dengan menjaga kualitas produk yang disediakan. Kecacatan dalam produk yang dihasilkan dapat berdampak signifikan pada tingkat kualitas dan kepuasan pelanggan terhadap produk tersebut.

Cacat dapat didefinisikan sebagai produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang ditetapkan atau tidak sesuai dengan standar kualitas yang seharusnya terpenuhi. Keberadaan cacat dalam produk dapat mengakibatkan kerugian baik bagi pelanggan maupun produsen. Bagi pelanggan, cacat dapat mengakibatkan ketidakpuasan, ketidakmampuan dalam penggunaan produk, atau bahkan risiko keamanan. Sementara bagi produsen, keberadaan cacat dapat menimbulkan biaya tambahan untuk mengatasi masalah tersebut, reputasi yang buruk, serta potensi kehilangan pelanggan.

Dengan memahami pentingnya menjaga kualitas produk dan mengurangi kecacatan, Bengkel Berkah Motor dan industri otomotif lainnya terus berupaya untuk meningkatkan proses produksi mereka, menerapkan kontrol kualitas yang ketat, dan mengadopsi metode seperti Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi kegagalan dalam produk mereka. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang tinggi dan dapat memberikan kepuasan kepada pelanggan.

Permasalahan yang terjadi adalah Bengkel Berkah Motor belum bisa mengefisiensi proses *Disassembly* Sepeda Motor sehingga Cacat atau *defect* setelah proses *Disassembly* belum bisa dikurangi. Permasalahan lain yang terjadi adalah keterlambatan pengambilan keputusan dalam menanggulangi kegagalan proses yang terjadi. Hal ini disebabkan para operator seringkali menunggu kehadiran para manajer dalam mengidentifikasi kegagalan proses yang terjadi sehingga banyak waktu yang terbuang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang tersebut dapat menjelaskan rumusan permasalahan dalam penelitian, yaitu:

1. Bagaimana caranya mengefisiensi Proses *Disassembly* mesin Sepeda Motor
2. Bagaimana mengurangi biaya cacat produk akibat proses *Disassembly* Sepeda Motor

1.3 Tujuan Penelitian

Pada latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka dalam penelitian ini dilakukan bertujuan untuk:

1. Mengefisiensi proses *Disassembly* mesin Sepeda Motor
2. Mengurangi biaya cacat produk akibat proses *Disassembly* Sepeda Motor.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut ini manfaat penelitian dari latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa sebagai informasi dan acuan untuk menerapkan dan mengimplementasikan manajemen efisiensi proses *Disassembly* saat sudah masuk dan bekerja di sebuah perusahaan
2. Bagi perusahaan agar dalam melakukan manajemen perawatan dapat menekan biaya proses *Disassembly* dan menambah profit perusahaan.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penulisan sistematika ini terdiri dari lima bab yang masing masing akan di uraikan sesuai dengan tujuan penelitian tersebut. Sistematika penulisa ini dapat di jelaskan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan tersebut berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini di gunakan bertujuan untuk memperoleh sumber sumber teori yang sama dengan permasalahan yang akan di teliti mencakup tentang manajemen efisiensi proses *Disassembly* serta teori-teori proses *Disassembly*, untuk dapat mencapai suatu tujuan penelitian dan penulisan. Sebagai bahan teori studi pustaka dan menjadikan jurnal ilmiah, artikel, buku-buku literatur, serta untuk proposal tugas akhir atau skripsi untuk mendukung dalam teori-teori efisiensi proses *Disassembly*.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini digunakan untuk membahas tentang tahapan tahapan yang di lakukan dalam proses penelitian yang digunakan untuk melaksanakan tugas akhir.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini mencakup tentang obyek penelitian yang di gunakan sebagai tugas akhir, berisikan tentang hasil data data yang di peroleh dan di kumpulkan dari pengamatan obyek penelitian serta dari data perusahaan yang ada. Pengolahan data berdasarkan pengumpulan data dan metode metode yang di gunakan dalam penelitian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil pengolahan data yang di

lakukan berdasarkan permasalahan yang di hadapi dan tujuan yang diinginkan serta dapat memberikan saran kepada perusahaan dalam melakukan perawatan dan di gunakan untuk peneliti berikutnya.

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Peneliti Terdahulu

Penelitian mengenai Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) yang telah dilakukan sebelumnya, oleh ahli penelitian atau ahli metode dan teori - teori *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) di gunakan sebagai proposal maupun skripsi.

Agar dalam penelitian dan penulisan laporan penelitian tidak penyimpangan dalam penyalinan ulang maka perlu di tampilkan posisi penelitian terdahulu, berikutnya ini adalah tampilan posisi penelitin terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Tahun	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	2021	Idad Syaeful Haq, Asep Yunta Darma, Rahman Affandi Batubara	Penggunaan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) dalam Identifikasi Kegagalan Mesin untuk Dasar Penentuan Tindakan Perawatan di Pabrik Kelapa Sawit Libo	Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kegagalan komponen kritis pada stasiun nut & kernel adalah keausan pada liner wet kernel elevator (RPN: 168) dan baut bucket wet kernel elevator patah (RPN: 126). Tindakan perawatan yang dilakukan untuk meminimalkan potensi breakdown adalah dengan melakukan penggantian komponen (replacement). Penggantian komponen dijadwalkan berdasarkan Mean Time Between Failure (MTBF) atau rata-rata waktu antar kegagalan suatu komponen. Berdasarkan perhitungan MTBF, liner wet kernel elevator dijadwalkan untuk diganti setiap 3.039 jam (7 bulan) penggunaan dan baut bucket wet kernel elevator dijadwalkan untuk

				diganti setiap 2.026 jam (5 bulan) penggunaan.
2	2020	Surya Andiyanto, Agung Sutrisno, Charles Punuhsingon	Penerapan Metode Fmea (<i>Failure Mode And Effect Analysis</i>) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste	Terdapat 16 jenis waste yang terdeteksi pada restoran X dengan nilai WPN paling besar 3 diantaranya yaitu: Lamanya proses pengiriman dengan nilai WPN 99.16, Alamat customer kurang jelas dengan nilai WPN 96.07, Kurangnya informasi antar karyawan dengan nilai WPN 95.61.
3	2017	Danang Endraswara, Minto Basuki, I Putu Andhi Indira Kusuma	Penilaian Risiko Proses Bongkar Curah Kering Menggunakan Metode Fmea (<i>Failure Mode And Effect Analysis</i>) Di PT. XYZ	Hasil penelitian dari kuisioner yang telah dilakukan menunjukkan bahwa risiko tertinggi dalam proses bongkar curah kering yang tentunya dapat mengakibatkan proses bongkar curah kering terhambat adalah pada uraian pekerjaan bongkar komoditi curah kering dari palka kapal menggunakan Grab Ship Unloader dengan mode kegagalan kondisi hujan dengan nilai RPN (Risk Priority Number) 117 dan selanjutnya dilakukan proses mitigasi untuk risiko tertinggi yaitu dengan bekerja sama dengan BMKG Surabaya agar dapat memonitor kondisi cuaca. Karena dengan adanya kondisi hujan proses bongkar curah kering tidak dapat dilakukan guna menghindari rusaknya komoditi curah kering.
4	2020	Henri Ponda, Nur Fadilah Fatma, Helmi Fauzi	Analisis Kegagalan Pembuatan Produk Ban Sepeda Motor Tipe 80/90 14 Nr 76 E Mark Dengan Metode Pfmea (Process Failure Modes And Effects Analysis) Di Pt. Gajah Tunggal TBK	Berdasarkan hasil Analisa PFMEA diperoleh dua permasalahan yang memiliki risk priority number (RPN) terbesar yaitu proses pemasangan tread dengan RPN 648 dan proses turn up ply kiri dan kanan RPN

				sebesar 576. Dikarenakan dua proses tersebut sebagai RPN terbesar, manajemen harus fokus untuk melakukan tindakan perbaikan agar dua proses tersebut dapat berjalan dengan baik.
5	2017	Nanang Qosim	Analisis Kegagalan Kompresor Torak Pk 60-150 Dengan Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i>	Faktor yang paling berpengaruh terhadap kegagalan kompresor torak PK60- 150 adalah putusnya kabel tegangan tinggi dan sekering, serta mulai panas dan ausnya piston dengan nilai resiko kegagalan masing-masing sebesar 64. Kerusakan pressure gauge dan packing kompresor dan baut silinder juga merupakan faktor lain yang turut berpengaruh, masing-masing dengan perbedaan 25% dan prosentase dari nilai resiko kegagalan tertinggi. Penelitian selanjutnya diharapkan untuk mengaplikasikan metode lain seperti metode analisis Taguchi sebagai verifikasi kasi pembandingan terhadap hasil penelitian ini.

2.2 ³ Sepeda Motor

³ Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang vital dilingkungan masyarakat kota dan desa. ³ Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang sangat vital dalam kehidupan sehari-hari masyarakat, baik di perkotaan maupun di pedesaan. Keberadaannya membantu mendukung berbagai kegiatan ³ manusia seperti bekerja, berjalan-jalan, mengantar pesanan, dan lain-lain. Keunggulan ³ sepeda motor dibandingkan dengan alat transportasi lainnya adalah kemudahan dan kepraktisan penggunaannya, sehingga menjadi pilihan utama bagi banyak orang.

³ Kebutuhan akan sepeda motor sebagai alat transportasi sangat tinggi,

terutama di Indonesia. Selain praktis dan ekonomis, sepeda motor juga lebih fleksibel dalam mobilisasi di tengah padatnya lalu lintas dan ramainya kendaraan lainnya. Ada beragam jenis sepeda motor di Indonesia, salah satunya adalah sepeda motor tipe scooter matic, yang merupakan pilihan populer di kalangan masyarakat.

Perkembangan populasi sepeda motor di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini disebabkan oleh efektivitas dan efisiensi yang ditawarkan oleh sepeda motor, terutama di tengah kondisi lalu lintas yang padat di jalan-jalan perkotaan. Karena itu, sepeda motor telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia, membantu memfasilitasi mobilitas dan memenuhi berbagai kebutuhan transportasi.

2.3 Komponen Sepeda Motor

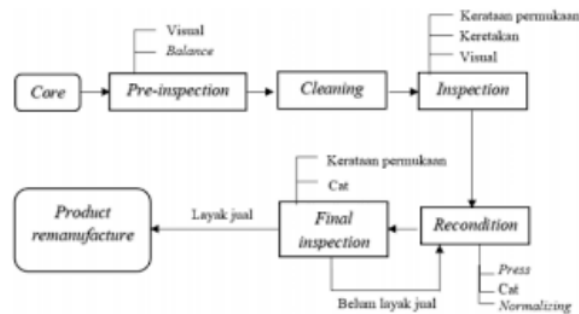
➤ 2.3.1 Pelek atau Velg

Pelek yang diperoleh dari penyuplai harus melalui tahap pre-inspeksi untuk menentukan apakah pelek tersebut layak untuk diremanufaktur atau tidak. Pre-inspeksi dilakukan secara visual, dan jika kerusakan pelek cukup parah, maka pre-inspeksi tidak akan dilanjutkan ke tahap berikutnya. Selanjutnya, pelek menjalani proses pembersihan untuk membersihkan dan mempersiapkannya untuk proses inspeksi.

Pada tahap inspeksi, pengecekan dilakukan melalui pengukuran dan secara visual untuk menentukan apakah pelek dapat digunakan kembali atau perlu diperbaiki. Kriteria dalam proses inspeksi adalah jika tidak ditemukan penyok atau retak pada pelek, maka pelek tidak perlu diperbaiki. Selain itu, ultrasonic flaw detector juga digunakan dalam proses inspeksi untuk mendeteksi cacat yang tidak terlihat secara visual. Jika pelek perlu diperbaiki, pelek harus menjalani tahap recondition.

Proses perbaikan pelek meliputi proses press, pengecatan ulang, dan normalisasi, sesuai dengan kondisi pelek yang ditemukan selama inspeksi. Setelah pelek diperbaiki, pelek akan diuji kembali melalui inspeksi final dengan menggunakan kriteria yang sama seperti pada inspeksi awal. Tujuan dari inspeksi final adalah untuk menentukan kondisi pelek apakah layak untuk dijual kembali atau masih memerlukan perbaikan lebih lanjut. Pelek yang layak untuk dijual

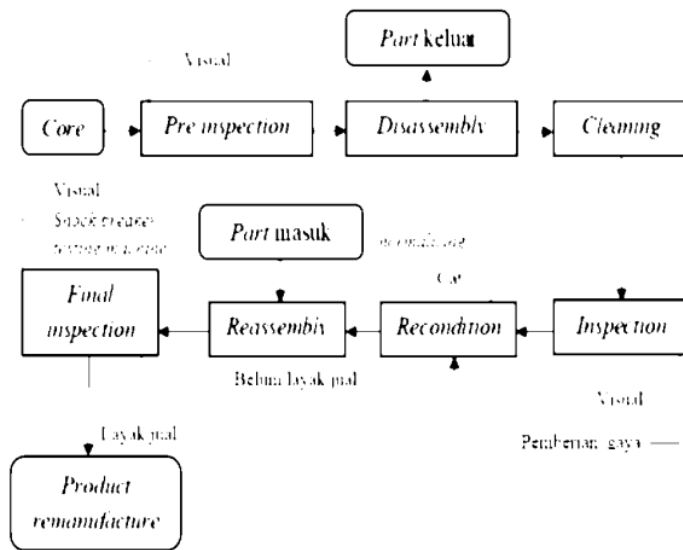
kembali menjadi produk remanufaktur, sementara pelek yang belum layak untuk dijual kembali perlu menjalani perbaikan tambahan. Rancangan proses remanufaktur pelek dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Rancangan proses remanufaktur pelek

➤ Shock Breaker

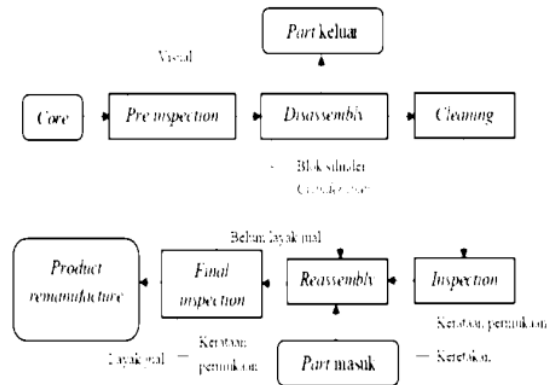
- Shock breaker yang diperoleh dari penyuplai harus melewati tahap pre-inspeksi yang dilakukan secara visual untuk menentukan apakah shock breaker tersebut layak untuk diremanufaktur atau tidak. Shock breaker yang layak untuk diremanufaktur akan menjalani proses disassembly, di mana setiap komponennya akan dibongkar. Bagian damper perlu dibongkar untuk mengganti beberapa bagian, termasuk bosh, seal, o-ring, oli, as, bantalan, dan tabung bagian dalam yang diganti dengan yang baru.
- Selanjutnya, shock breaker akan menjalani proses pembersihan untuk membersihkan komponen-komponen tersebut serta menjalani proses inspeksi. Pada tahap inspeksi, pengecekan dilakukan melalui pemberian gaya pada pegas dan secara visual untuk menentukan apakah komponen shock breaker dapat digunakan kembali, diperbaiki, atau perlu diganti dengan yang baru. Jika shock breaker perlu diperbaiki, maka akan dilakukan tahap recondition. Proses perbaikan shock breaker meliputi pengecatan ulang dan normalisasi untuk menghilangkan tegangan sisa serta memperbaiki tampilan yang kusam.
- Setelah shock breaker diperbaiki, akan dilakukan proses reassembly untuk merakitnya kembali. Setelah melewati semua proses tersebut, shock breaker akan diuji kembali melalui inspeksi final untuk menentukan kondisinya apakah layak untuk dijual kembali atau masih memerlukan perbaikan tambahan. Shock breaker yang layak untuk dijual kembali akan menjadi produk remanufaktur, sedangkan yang belum layak untuk dijual akan perlu diperbaiki kembali. Rancangan proses remanufaktur shock breaker dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Gambar Rancangan Proses Remanufaktur *Shock Breaker*

2 Blok silinder

- Blok silinder yang diperoleh dari penyuplai harus melewati tahap pre-inspeksi untuk menentukan apakah blok silinder tersebut layak untuk diremanufaktur atau tidak. Blok silinder yang layak untuk diremanufaktur harus menjalani proses disassembly, di mana setiap komponennya akan dibongkar. Setelah itu, blok silinder akan menjalani proses pembersihan untuk membersihkannya dan kemudian diinspeksi.
- Pada tahap inspeksi, pengecekan dilakukan menggunakan dial bore gauge untuk memeriksa keadaan dinding blok silinder apakah rata atau tidak, serta menggunakan ultrasonic flaw detector untuk mendeteksi adanya keretakan atau cacat lainnya. Jika dinding permukaan blok silinder tidak rata atau terdapat keretakan, maka blok silinder harus diganti dengan yang baru. Setelah blok silinder selesai diinspeksi, blok tersebut akan menjalani proses reassembly untuk merakitnya kembali.
- Blok silinder kemudian akan diinspeksi kembali menggunakan dial bore gauge untuk memastikan bahwa blok silinder terpasang dengan baik. Blok silinder yang telah melewati semua tahap proses akan menjadi produk remanufaktur yang siap untuk dijual kembali. Rancangan proses remanufaktur blok silinder dapat dilihat pada Gambar 2.3.



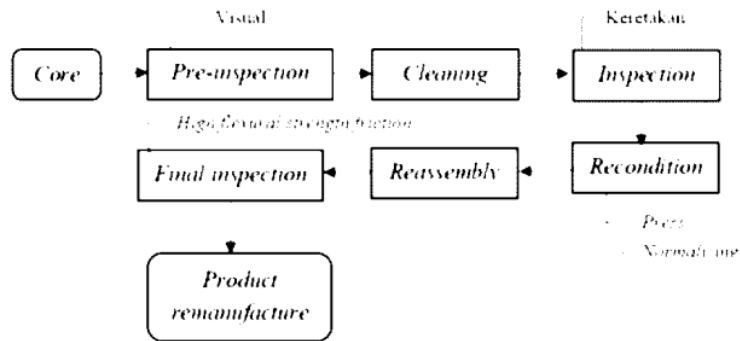
Gambar 2.3 Rancangan Proses Remanufaktur Blok Silinder

➤ Sepatu Rem Tromol

Sepatu rem tromol yang diperoleh dari penyuplai harus melewati tahap pre-inspeksi untuk menentukan apakah sepatu rem tromol tersebut layak untuk diremanufaktur atau tidak. Setelah itu, sepatu rem tromol menjalani proses pembersihan untuk membersihkannya. Selanjutnya, sepatu rem tromol diinspeksi menggunakan ultrasonic flaw detector untuk mengecek apakah terjadi keretakan atau cacat lainnya. Jika terdapat keretakan pada sepatu rem tromol, maka sepatu tersebut tidak dapat digunakan.

Setiap sepatu rem tromol kemudian menjalani proses recondition. Proses recondition ini mencakup perbaikan sepatu rem tromol melalui proses press dan pengecatan ulang, yang keduanya bergantung pada kondisi sepatu rem tromol tersebut. Setelah sepatu rem tromol diperbaiki, sepatu tersebut akan dirakit kembali dalam proses reassembly.

Setelah selesai semua proses, sepatu rem tromol akan diinspeksi menggunakan high flexural strength friction. Sepatu rem tromol yang telah melewati semua tahapan proses akan menjadi produk remanufaktur yang siap untuk dijual kembali. Rancangan proses remanufaktur sepatu rem tromol dapat dilihat pada Gambar 2.4..



Gambar 2.4 Rancangan Proses Remanufaktur Sepatu Rem Tromol.

➤ Jok

Jok yang diperoleh dari penyuplai harus melewati tahap pre-inspeksi untuk menentukan apakah jok tersebut layak untuk diremanufaktur atau tidak. Jok yang layak untuk diremanufaktur harus menjalani proses disassembly, di mana setiap komponennya akan dibongkar. Selanjutnya, jok akan menjalani proses pembersihan untuk membersihkannya serta proses inspeksi.

Pada tahap inspeksi, pengecekan dilakukan secara visual dan menggunakan ultrasonic flaw detector untuk mengecek apakah base jok mengalami keretakan atau cacat lainnya. Jika base jok mengalami keretakan, maka base jok tersebut harus diganti dengan yang baru. Setelah itu, base jok akan menjalani proses reassembly untuk dirakit kembali.

Jok sepeda motor yang telah melewati semua proses akan menjadi produk remanufaktur yang siap untuk dijual kembali. Rancangan proses remanufaktur jok sepeda motor dapat dilihat pada Gambar

menunjukkan pentingnya evaluasi yang cermat dan strategis terhadap hasil FMEA dalam konteks kebutuhan dan situasi spesifik dari suatu organisasi.

2.4.1 Tujuan dan Manfaat Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Proses pengembangan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) memiliki beberapa tujuan yang penting. Pertama, tujuannya adalah untuk mengetahui dan melakukan evaluasi berdasarkan potensi kegagalan dan dampak yang dihasilkan oleh kegagalan tersebut. Hal ini memungkinkan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam suatu sistem, produk, atau proses, serta memahami dampaknya terhadap kualitas dan kinerja keseluruhan.

Selanjutnya, tujuan FMEA adalah untuk menentukan prioritas perbaikan guna menghilangkan potensi kegagalan dan mengurangi peluang terjadinya kegagalan di masa mendatang. Dengan mengetahui potensi kegagalan yang mungkin terjadi, perusahaan dapat fokus pada upaya perbaikan yang paling kritis dan mendesak untuk meminimalkan risiko kegagalan.

Selain itu, FMEA juga bertujuan untuk mendokumentasikan hasil identifikasi analisis dan perbaikan yang dilakukan. Dokumentasi ini penting untuk memastikan bahwa perbaikan yang diperlukan dapat dilakukan secara terus menerus dan untuk membangun pengetahuan organisasi tentang potensi kegagalan yang mungkin terjadi serta langkah-langkah untuk mengatasi mereka.

Manfaat dari proses pembuatan FMEA bagi perusahaan sangat besar. FMEA membantu dalam menganalisis setiap proses untuk melakukan perubahan, mulai dari proses yang sudah ada menjadi baru. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang potensi kegagalan yang harus dipertimbangkan dan menetapkan prioritas perbaikan berdasarkan mode kegagalan potensial yang telah diidentifikasi.

Selain itu, FMEA juga memungkinkan perusahaan untuk mendokumentasikan setiap hasil perubahan yang dilakukan pada proses, baik

yang akan dilakukan maupun yang sudah dilakukan. Dengan demikian, perusahaan dapat memastikan bahwa perubahan yang diperlukan telah dilaksanakan dengan benar dan bahwa hasilnya dapat dilacak dan dievaluasi.

Secara keseluruhan, FMEA adalah metode yang kuat untuk menganalisis masalah kualitas berdasarkan mode kegagalan potensial yang muncul dari awal proses hingga pengembangan proses yang dilakukan. Hal ini membantu perusahaan dalam mengidentifikasi risiko potensial dan mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk meminimalkan risiko tersebut serta meningkatkan kualitas produk atau proses mereka secara keseluruhan.

2.4.2 Tipe Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure mode and effect analysis (FMEA) dapat diterapkan pada sistem, subsistem, desain atau proses, penyampaian tingkat layanan. Secara singkat masing-masing aplikasi FMEA adalah sebagai berikut: (Maulidha, 2018).

2.4.3 Sistem FMEA

Benar, suatu sistem atau subsistem adalah kumpulan elemen atau komponen yang bekerja bersama-sama untuk menyelesaikan tugas atau fungsi tertentu. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) diterapkan pada tingkat sistem atau subsistem untuk mengidentifikasi mode dan efek kegagalan potensial yang dapat berdampak negatif terhadap kinerja sistem atau subsistem tersebut.

Dalam konteks FMEA, batasan kepentingan untuk suatu sistem atau subsistem meliputi:

1. Fungsionalitas: Ini mengacu pada hasil yang diharapkan dari sistem atau subsistem tersebut dalam kondisi operasi normal. Dalam FMEA, penting untuk memahami fungsi sistem atau subsistem yang diharapkan untuk memastikan bahwa setiap potensi kegagalan yang dapat mengganggu fungsi tersebut diidentifikasi dan ditangani.

2. Kinerja operasional: Ini mencakup output spesifik yang diharapkan dari

sistem atau subsistem dalam kondisi operasional, dibandingkan dengan toleransi spesifik yang ditetapkan untuk kinerja tersebut. Dalam FMEA, penting untuk mempertimbangkan bagaimana potensi kegagalan dapat mempengaruhi kinerja sistem atau subsistem dalam memenuhi standar atau spesifikasi yang ditetapkan.

3. Waktu: Ini merujuk pada aspek waktu, di mana FMEA harus memperhitungkan kapan potensi kegagalan mungkin terjadi dan dampaknya terhadap waktu operasi sistem atau subsistem. Hal ini penting untuk mengidentifikasi potensi kegagalan yang dapat mempengaruhi ketersediaan atau waktu operasional sistem atau subsistem.

Dengan memperhatikan batasan kepentingan ini, FMEA dapat membantu organisasi dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola risiko potensial yang terkait dengan sistem atau subsistem mereka, sehingga dapat meningkatkan kinerja dan kehandalan keseluruhan.

2.4.4 Desain FMEA

Benar, desain atau lebih tepatnya desain produk merupakan satu set spesifikasi yang menggambarkan semua aspek dari suatu produk, termasuk fungsi utama, parameter operasi dan toleransi material, dimensi, dan sebagainya. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) diterapkan untuk desain produk sebagai langkah awal dalam proses desain produk. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi potensi mode kegagalan yang dapat dihasilkan dari cacat desain dan memastikan bahwa desain produk dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan.

Desain FMEA merupakan bagian penting dari tonggak kunci dalam proses pengembangan produk. Ini meliputi tahap-tahap seperti ulasan konsep, persetujuan konsep, tinjauan desain awal, dan tinjauan desain final. Melalui desain FMEA, tim desain dapat menganalisis potensi risiko dan kegagalan yang terkait dengan desain produk sebelum produksi dimulai.

Dengan melakukan desain FMEA pada tahap awal pengembangan produk, perusahaan dapat mengidentifikasi dan mengatasi masalah potensial dalam desain produk secara proaktif. Hal ini dapat mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan untuk perbaikan di masa depan, serta memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas dan kebutuhan pelanggan. Dengan demikian, desain FMEA merupakan alat yang penting dalam memastikan keberhasilan dan kehandalan produk baru yang akan diluncurkan ke pasar.

2.4.5 Proses FMEA

Benar, desain proses adalah sekumpulan spesifikasi yang menjelaskan semua aspek dari suatu proses, termasuk komponen fungsional, laju aliran, langkah-langkah proses, peralatan yang digunakan, langkah yang harus dilakukan, dan operator atau karyawan yang terlibat. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) diterapkan pada desain proses untuk memproses desain tersebut sesegera mungkin. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi mode kegagalan yang dapat dihasilkan dari cacat desain proses sebelum proses tersebut diimplementasikan.

Desain proses FMEA adalah bagian yang penting dalam pengembangan proses. Proses FMEA membantu dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah potensial dalam desain proses sebelum produksi atau implementasi dimulai. Ini melibatkan penilaian yang cermat terhadap potensi risiko dan kegagalan yang terkait dengan proses, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk meminimalkan risiko tersebut.

Dengan menerapkan proses FMEA pada tahap awal desain proses, perusahaan dapat mengidentifikasi dan mengatasi masalah potensial sebelum mereka menjadi masalah yang lebih serius. Ini dapat membantu mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan untuk perbaikan di masa depan, serta memastikan bahwa proses yang diimplementasikan memenuhi standar kualitas dan kebutuhan perusahaan.

Secara keseluruhan, desain proses FMEA adalah alat yang penting dalam memastikan keberhasilan dan keandalan proses yang baru dikembangkan. Dengan melakukan analisis FMEA secara cermat, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko, dan meningkatkan kualitas proses mereka secara keseluruhan.

2.4.6 FMEA Pengiriman Layanan

Benar, penyampaian layanan adalah penyediaan satu set tugas yang dirancang untuk memenuhi satu atau lebih harapan pelanggan. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dalam penyampaian layanan diterapkan untuk desain layanan pengiriman guna mengidentifikasi potensi mode kegagalan yang dapat mengakibatkan ketidakpuasan pelanggan. Hal ini penting karena pengiriman layanan yang kurang baik atau gagal dapat menyebabkan tingkat ketidakpuasan yang tinggi dari pelanggan.

FMEA dalam layanan pengiriman dilakukan sejak awal dalam proses desain layanan tersebut. Ini adalah bagian yang penting dalam tonggak kunci dalam pengembangan proses penyampaian layanan. Melalui proses FMEA, tim desain dapat mengidentifikasi potensi risiko dan kegagalan yang terkait dengan pengiriman layanan, serta mengambil langkah-langkah untuk meminimalkan risiko tersebut.

Dengan menerapkan FMEA dalam desain layanan pengiriman, perusahaan dapat memastikan bahwa layanan yang disediakan memenuhi standar kualitas dan kebutuhan pelanggan. Ini juga membantu perusahaan dalam mengidentifikasi area-area yang dapat ditingkatkan atau diperbaiki yang perlu dilakukan sebelum layanan tersebut diimplementasikan.

Secara keseluruhan, FMEA dalam layanan pengiriman adalah alat yang penting dalam memastikan keberhasilan dan kepuasan pelanggan. Dengan melakukan analisis FMEA secara menyeluruh, perusahaan dapat meningkatkan kualitas layanan, mengurangi risiko kegagalan, dan memastikan kepuasan pelanggan yang lebih tinggi.

2.4.7¹ Desain dan Proses FMEA

Mengikuti langkah yang diuraikan sebelumnya yang menggambarkan fungsi perencanaan sebelum FMEA, hasil analisis sebagai tim FMEA selesai dapat didokumentasikan, seperti formulir FMEA.

2.5 Langkah-Langkah Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)¹

Benar, meskipun kompleksitas suatu Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dapat bervariasi tergantung pada situasi dan anggota tim yang terlibat, namun pada tingkat yang paling mendasar, setiap FMEA terdiri dari langkah-langkah dasar yang sama. Jika urutan proses kerja tidak tersedia, tim pengembang FMEA harus menentukan urutan proses tersebut sendiri sebelum memulai proses FMEA.

Berikut ini adalah langkah-langkah dasar dalam metode FMEA:

1. Identifikasi elemen atau komponen: Identifikasi semua elemen atau komponen dari sistem, produk, atau proses yang akan dianalisis dalam FMEA.
2. Identifikasi mode kegagalan: Identifikasi potensi mode kegagalan yang mungkin terjadi pada setiap elemen atau komponen yang telah diidentifikasi. Mode kegagalan adalah cara di mana elemen atau komponen dapat gagal untuk memenuhi fungsinya.
3. Penentuan efek kegagalan: Tentukan efek dari setiap mode kegagalan yang telah diidentifikasi. Efek kegagalan adalah konsekuensi atau dampak dari kegagalan pada sistem, produk, atau proses.
4. Penilaian dampak kegagalan: Lakukan penilaian terhadap dampak atau tingkat keparahan dari setiap efek kegagalan. Hal ini membantu dalam menentukan prioritas tindakan perbaikan.
5. Penentuan tingkat kejadian kegagalan: Tentukan seberapa sering masing-

masing mode kegagalan dapat terjadi. Ini membantu dalam menilai risiko yang terkait dengan setiap mode kegagalan.

6. Penentuan tingkat deteksi kegagalan: Tentukan seberapa mudah atau seberapa cepat setiap mode kegagalan dapat dideteksi. Ini membantu dalam menilai efektivitas kontrol yang ada atau yang dapat diimplementasikan untuk mencegah atau mendeteksi kegagalan.

7. Perencanaan tindakan perbaikan: Berdasarkan hasil analisis FMEA, identifikasi dan prioritas tindakan perbaikan yang diperlukan untuk mengurangi risiko kegagalan dan meningkatkan kualitas sistem, produk, atau proses.

8. Pelaksanaan tindakan perbaikan: Terapkan tindakan perbaikan yang telah direncanakan dan pastikan bahwa mereka diimplementasikan dengan efektif.

9. Pemantauan dan peninjauan: Monitor dan tinjau kembali hasil dari tindakan perbaikan yang telah diimplementasikan, serta perbarui FMEA sesuai kebutuhan berdasarkan pengalaman dan perubahan dalam sistem, produk, atau proses.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, tim pengembang FMEA dapat mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola risiko kegagalan dengan lebih efektif, sehingga memastikan keberhasilan dan keandalan sistem, produk, atau proses yang dianalisis.

2.5.1 Melakukan pemeriksaan atau pemilihan terhadap produk FMEA.

Benar, peninjauan ulang terhadap proses kerja sebelum melakukan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) sangatlah penting. Ini membantu semua anggota tim memperoleh pemahaman yang konsisten tentang produk atau proses yang akan dianalisis, serta memperdalam pengetahuan mereka tentang karakteristik dan aspek penting dari produk atau proses tersebut. Dengan pemahaman yang seragam ini,

anggota tim dapat lebih efektif dalam mengidentifikasi potensi kegagalan dan memilih langkah-langkah perbaikan yang tepat. Borrer mengatakan bahwa diagram pareto merupakan alat bantu yang menggambarkan suatu distribusi yang mengurutkan berdasarkan frekuensi terbesar hingga terkecil (Borrer, 2009). Benar, diagram Pareto merupakan alat yang sangat berguna dalam menganalisis dan memprioritaskan masalah berdasarkan frekuensi atau dampaknya. Dalam konteks Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), diagram Pareto dapat digunakan untuk memilih produk atau proses yang akan menjadi fokus analisis berdasarkan frekuensi kegagalan atau cacat tertinggi.

Langkah-langkah dalam menggunakan diagram Pareto untuk pemilihan produk dalam FMEA adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data: Data mengenai kegagalan atau cacat produk dipelajari dan direkam, termasuk frekuensi atau jumlah kejadian setiap jenis kegagalan.
2. Mengidentifikasi jenis kegagalan: Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi berbagai jenis kegagalan atau cacat yang terjadi.
3. Menghitung frekuensi: Frekuensi masing-masing jenis kegagalan dihitung berdasarkan jumlah kejadian yang tercatat.
4. Membuat diagram Pareto: Data frekuensi kegagalan diurutkan dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah, kemudian direpresentasikan dalam bentuk grafik batang. Batang vertikal menunjukkan frekuensi atau jumlah kejadian, sementara sumbu horizontal menunjukkan jenis kegagalan.
5. Menentukan prioritas: Setelah diagram Pareto dibuat, dapat dengan jelas terlihat jenis kegagalan mana yang memiliki frekuensi tertinggi. Fokus perhatian kemudian diberikan pada jenis kegagalan utama ini, karena

keberhasilan dalam memperbaikinya kemungkinan besar akan memberikan dampak yang signifikan pada kualitas keseluruhan produk atau proses.

Dengan menggunakan diagram Pareto, tim dapat mengetahui secara visual prioritas permasalahan yang harus diperbaiki, sehingga memungkinkan mereka untuk fokus pada perbaikan yang paling penting dan berdampak tinggi. Ini membantu dalam alokasi sumber daya dan upaya perbaikan dengan lebih efektif, sehingga memaksimalkan efisiensi dan efektivitas proses perbaikan.

Pemetaan proses operasi juga dilakukan terhadap produk yang telah terpilih. Peta proses operasi merupakan suatu yang menggambarkan tahapan operasi dan pemeriksaan terhadap bahan sejak awal sampai menjadi produk utuh maupun setengah jadi dengan sesuai urutan. Informasi yang diperoleh dari pembuatan peta ini berupa informasi waktu yang diperlukan, material atau komponen yang digunakan serta mesin atau peralatan yang digunakan (Sutrisno, 2019).

Pembuatan peta proses operasi merupakan langkah penting dalam FMEA untuk memahami secara menyeluruh bagaimana proses operasi berlangsung dari bahan baku hingga menjadi produk jadi. Peta proses operasi membantu untuk menggambarkan urutan langkah-langkah yang terlibat dalam proses produksi serta memperlihatkan komponen apa saja yang terlibat dalam produk tersebut.

Langkah-langkah dalam pembuatan peta proses operasi meliputi:

1. Identifikasi proses: Identifikasi semua langkah-langkah yang terlibat dalam proses produksi produk yang terpilih. Langkah-langkah ini mencakup mulai dari penerimaan bahan baku hingga penyelesaian produk jadi.
2. Susun urutan langkah: Susun urutan langkah-langkah tersebut sesuai dengan urutan yang sebenarnya terjadi dalam proses produksi. Pastikan semua langkah-langkah tersebut terdokumentasi dengan benar.

3. Tambahkan detail komponen: Tambahkan detail komponen atau bahan yang digunakan dalam setiap langkah proses. Ini memungkinkan untuk melihat secara jelas bagaimana setiap komponen atau bahan berkontribusi dalam proses produksi.
4. Identifikasi titik-titik kritis: Identifikasi titik-titik kritis dalam proses operasi di mana kegagalan atau cacat dapat terjadi. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi potensi mode kegagalan yang perlu dievaluasi dalam FMEA.
5. Tinjau dan validasi: Tinjau peta proses operasi bersama tim untuk memastikan semua langkah-langkah dan detail komponen terdokumentasi dengan benar. Validasi proses ini penting untuk memastikan akurasi dan kelengkapan informasi yang disajikan.

Dengan pembuatan peta proses operasi ini, tim dapat memahami dengan jelas bagaimana proses produksi berlangsung, komponen apa saja yang terlibat, dan di mana titik-titik kritis potensial mungkin terjadi. Hal ini membantu dalam identifikasi mode kegagalan yang perlu dievaluasi dalam FMEA serta dalam pengembangan strategi perbaikan yang efektif.

2.5.2 Mengidentifikasi potensi kegagalan atau kecacatan produk.

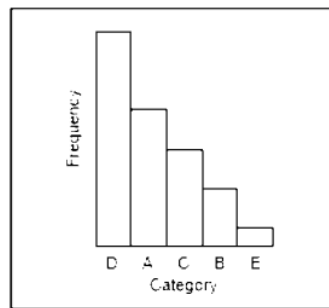
Setelah pemahaman yang cukup terhadap proses atau produk yang akan diteliti tercapai, langkah selanjutnya dalam Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah untuk setiap anggota tim menentukan bentuk-bentuk kegagalan yang mungkin mempengaruhi proses atau kualitas produk. Kegagalan ini bisa berupa cacat atau kegagalan dalam produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Untuk membantu dalam memprioritaskan area-area yang perlu diperbaiki, tim menggunakan diagram Pareto. Diagram Pareto adalah alat yang berguna untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan area yang memiliki frekuensi atau dampak terbesar dalam kumpulan data, memungkinkan pemisahan area-area

yang paling ¹ penting untuk diselesaikan terlebih dahulu.

Pembuatan diagram Pareto pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat jenis cacat dan jenis cacat yang paling dominan terjadi pada produk. Dengan mengetahui hal ini, tim dapat lebih fokus dalam menangani masalah-masalah yang paling signifikan dalam upaya perbaikan.

Gambar 2.6 merupakan contoh dari diagram Pareto, yang menampilkan tingkat frekuensi relatif dari berbagai jenis cacat atau kegagalan pada produk. Dengan melihat diagram Pareto, tim dapat dengan cepat mengidentifikasi dan memprioritaskan area-area yang memerlukan perbaikan terlebih dahulu, sehingga dapat memaksimalkan efisiensi dalam upaya perbaikan yang dilakukan.



¹ **Gambar 2.6** Contoh Diagram Pareto (Borrer, 2009)

2.5.3 Mengidentifikasi Penyebab Efek Kegagalan Atau Kecacatan.

Benar, setelah potensi kegagalan diidentifikasi, langkah selanjutnya dalam Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah untuk ¹ setiap anggota tim melakukan peninjauan terhadap masing-masing kegagalan atau kecacatan yang telah diidentifikasi. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi dampak potensial dari setiap kegagalan serta penyebab yang mungkin menyebabkan kegagalan tersebut terjadi.

Dalam penelitian ini, pengidentifikasian penyebab potensial kecacatan atau kegagalan dapat menggunakan alat kualitas yang disebut fishbone diagram

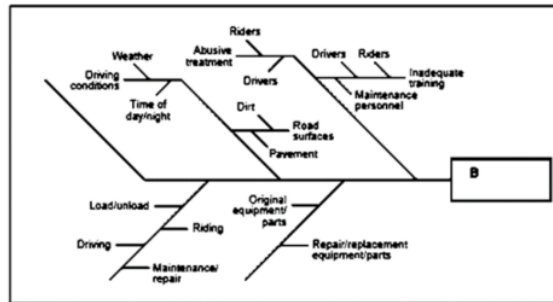
atau diagram tulang ikan. Fishbone diagram adalah alat yang berguna untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan berbagai faktor atau penyebab yang mungkin menyebabkan suatu kegagalan atau kecacatan terjadi. Diagram ini menggambarkan hubungan antara faktor-faktor penyebab (seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan) dengan kegagalan atau kecacatan yang diamati.

Dengan menggunakan fishbone diagram, setiap anggota tim dapat mengidentifikasi berbagai faktor yang berpotensi menjadi penyebab kegagalan atau kecacatan dalam produk atau proses yang sedang dianalisis. Hal ini membantu tim untuk memahami secara menyeluruh faktor-faktor yang perlu dievaluasi dan diperbaiki untuk mencegah terjadinya kegagalan di masa depan.

Dengan demikian, fishbone diagram menjadi alat yang sangat berguna dalam proses identifikasi penyebab potensial kegagalan atau kecacatan dalam FMEA, membantu tim untuk mengembangkan strategi perbaikan yang efektif dan proaktif.

Menurut (Suhaeri, 2017), ¹ *Fishbone* diagram adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab akibat, digunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab dan karakteristik”. *Fishbone* diagram adalah salah satu alat yang ada dalam tujuh alat pengendalian kualitas. Pada diagram ini menggambarkan hubungan sebab akibat atau menggambarkan penyebab penyimpangan dalam mencapai kualitas.

Diagram ini berbentuk seperti tulang ikan dimana setiap tulang ikan menggambarkan penyebab penyimpangan kualitas dan kepala merupakan akibat dari penyimpangan kualitas yang terjadi. Berikut Gambar 2.7 merupakan contoh diagram fishbone.



Gambar 2.7 Diagram Fishbone (Borrer, 2009)

Diagram fishbone, juga dikenal sebagai diagram Ishikawa atau diagram sebab-akibat, memang merupakan alat yang efektif untuk membantu tim dalam mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah. Proses pembuatan diagram fishbone biasanya melibatkan beberapa langkah, seperti yang telah Anda sebutkan.

Berikut adalah langkah-langkah umum dalam pembuatan diagram fishbone:

1. ****Tentukan Masalah****: Identifikasi masalah atau isu yang ingin Anda selesaikan. Pastikan untuk merumuskan masalah secara jelas dan spesifik.
2. ****Identifikasi Faktor Utama****: Identifikasi faktor-faktor utama yang berpengaruh terhadap masalah tersebut. Dalam diagram fishbone, faktor-faktor utama ini mewakili cabang-cabang utama tulang ikan.
3. ****Analisis Faktor Utama****: Setelah faktor utama telah diidentifikasi, lanjutkan dengan analisis lebih lanjut untuk menentukan faktor-faktor yang lebih spesifik atau penyebab yang berkontribusi terhadap masing-masing faktor utama tersebut.
4. ****Tambahkan Detail****: Tambahkan detail lebih lanjut pada setiap cabang diagram fishbone dengan mencantumkan faktor-faktor yang lebih spesifik atau penyebab yang terkait dengan masing-masing faktor utama. Ini dapat

dilakukan melalui sesi brainstorming dengan anggota tim atau dengan merujuk pada data historis atau pengetahuan domain.

5. ****Evaluasi dan Prioritaskan****: Evaluasi setiap penyebab yang teridentifikasi dan prioritaskan untuk menentukan mana yang paling berpengaruh terhadap masalah yang dihadapi.

6. ****Tindakan Perbaikan****: Setelah penyebab-penyebab utama teridentifikasi, tim dapat mengembangkan tindakan perbaikan yang sesuai untuk mengatasi masalah tersebut.

7. ****Monitoring dan Evaluasi****: Penting untuk terus memantau dan mengevaluasi efektivitas tindakan perbaikan yang diimplementasikan untuk memastikan bahwa masalah telah diselesaikan dengan baik.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, tim dapat menggunakan diagram fishbone secara efektif sebagai alat untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dan mengembangkan strategi perbaikan yang tepat.

2.5.4 Menentukan penilaian *severity*

Dalam menentukan penilaian *severity*, langkah-langkah berikut dapat diikuti:

1. ****Deskripsi Nilai****: Setiap nilai pada skala *severity* perlu dideskripsikan dengan jelas agar setiap anggota tim memiliki pemahaman yang seragam tentang arti dari masing-masing nilai. Misalnya, nilai 1 dapat dideskripsikan sebagai "Dampak sangat rendah" sedangkan nilai 10 dapat dideskripsikan sebagai "Dampak sangat tinggi dengan konsekuensi yang serius".

2. ****Menyesuaikan Karakteristik****: Karakteristik *severity* dapat disesuaikan dengan konteks permasalahan yang dihadapi. Ini berarti bahwa setiap anggota tim perlu mempertimbangkan bagaimana kegagalan atau

kecacatan produk tersebut akan mempengaruhi pengguna, lingkungan, atau proses secara keseluruhan.

3. **Penilaian Berdasarkan Kriteria**: Penilaian severity dapat dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan. Misalnya, kriteria dapat mencakup aspek-aspek seperti potensi cedera bagi pengguna, dampak terhadap kinerja produk, atau kerugian finansial yang diakibatkan oleh kegagalan.

4. **Konsultasi Tim**: Tim perlu berdiskusi dan berkolaborasi dalam menentukan penilaian severity. Pendapat semua anggota tim harus dipertimbangkan untuk mencapai kesepakatan tentang nilai yang tepat.

Setelah nilai severity diberikan, nilai tersebut kemudian akan digunakan bersama dengan nilai deteksi dan occurrence untuk menghitung Risk Priority Number (RPN). RPN kemudian digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan tindakan perbaikan yang diperlukan. Contoh skala penilaian untuk menentukan *severity* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 *Rating Severity*

Effect	Severity criteria	Ranking
Hazardous without warning	May damage machine or assembly operator. Very high severity ranking when a potential failure mode affects safety position and/or involves non-compliance with regulation. Failure will occur without warning.	10
Hazardous with warning	May damage machine or assembly operator. Very high severity ranking when a potential failure mode affects safety position and/or involves non-compliance with regulation. Failure will occur with warning.	9
Very high	Major disruption to production line. Critical product may have to be scrapped. Item inoperable. Loss of primary function. Customer very dissatisfied.	8
High	Major disruption to production line. A portion of product may have to be scrapped. Item inoperable, but at reduced level. Customer Dissatisfied.	7
Medium	Major disruption to production line. A portion of product may have to be scrapped. Item inoperable, but inoperable, but inoperable. Customer experience is dissatisfied.	6
Low	Major disruption to production line. Critical product may have to be scrapped. Item inoperable, but some functionality is possible. Reduced cycle performance. Customer experience is some dissatisfaction.	5
Very Low	Minor disruption to production line. Product may have to be sorted and a portion reworked. Minor adjustments do not continue. Defect noticed by customer.	4
Minor	Minor disruption to production line. Product may have to be reworked and re-qualified. Minor adjustments do not continue. Defect noticed by average customer.	3
Very minor	Minor disruption to production line. Product may have to be reworked and re-qualified. Minor adjustments do not continue. Defect noticed by discriminating customer.	2
None	No effect.	1

2.5.5 Menentukan penilaian occurrence

Dalam menentukan penilaian occurrence, langkah-langkah berikut dapat diikuti:

1. **Deskripsi Nilai**: Setiap nilai pada skala occurrence perlu dideskripsikan dengan jelas agar setiap anggota tim memiliki pemahaman yang seragam tentang arti dari masing-masing nilai. Misalnya, nilai 1 dapat dideskripsikan sebagai "Kegagalan sangat jarang terjadi" sedangkan nilai 10 dapat dideskripsikan sebagai "Kegagalan hampir selalu terjadi".

2. **Analisis Data Masa Lalu**: Jika data masa lalu tersedia, tim FMEA dapat menganalisis data tersebut untuk menentukan seberapa sering kegagalan terjadi dalam periode waktu tertentu. Hal ini dapat membantu dalam memberikan penilaian occurrence yang lebih akurat. Data masa lalu dapat berupa laporan kegagalan, insiden, atau catatan produksi.

3. **Estimasi**: Jika data masa lalu tidak tersedia, tim FMEA dapat melakukan estimasi seberapa sering kegagalan tersebut terjadi berdasarkan pengalaman dan pengetahuan mereka tentang proses atau produk yang dievaluasi. Estimasi ini dapat didasarkan pada faktor-faktor seperti kompleksitas proses, tingkat keausan komponen, atau faktor lingkungan.

4. **Konsultasi Tim**: Tim perlu berdiskusi dan berkolaborasi dalam menentukan penilaian occurrence. Pendapat semua anggota tim harus dipertimbangkan untuk mencapai kesepakatan tentang nilai yang tepat.

Setelah nilai occurrence diberikan, nilai tersebut kemudian akan digunakan bersama dengan nilai deteksi dan keparahan untuk menghitung Risk Priority Number (RPN). RPN kemudian digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan tindakan perbaikan yang diperlukan. Contoh skala penilaian untuk menentukan occurrence dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Rating Occurrence (Borror, 2009)

Probability of failure	Possible failure rates	Ranking
Very high: Failure almost inevitable	1 in 2	10
	1 in 3	9
High: Repeated failures	1 in 5	8
	1 in 20	7
Moderate: Occasional failures	1 in 50	6
	1 in 400	5
	1 in 2000	4
Low: Relatively few failures	1 in 15,000	3
	1 in 150,000	2
Remote: Failure is unlikely	1 in 1,500,000	1

2.5.6 Menentukan Penilaian *Detection*

Memahami skala penilaian *detection* merupakan langkah penting dalam mengevaluasi kemungkinan mendeteksi kegagalan. Dalam konteks FMEA, penilaian *detection* biasanya menggunakan skala 1 hingga 10, di mana nilai 1 menunjukkan deteksi yang sangat tidak mungkin dan nilai 10 menunjukkan deteksi yang sangat mungkin atau sangat efektif.

Berikut adalah beberapa poin yang perlu dipertimbangkan dalam penilaian *detection*:

1. **Deskripsi Nilai**: Setiap nilai pada skala perlu dideskripsikan dengan jelas agar setiap anggota tim memiliki pemahaman yang seragam tentang arti dari masing-masing nilai. Misalnya, nilai 1 dapat dideskripsikan sebagai "Kegagalan hampir tidak pernah terdeteksi", sedangkan nilai 10 dapat dideskripsikan sebagai "Kegagalan hampir selalu terdeteksi".

2. **Tingkat Deteksi Saat Ini**: Tim perlu mengidentifikasi metode atau kontrol deteksi yang digunakan saat ini oleh perusahaan. Hal ini akan membantu dalam memberikan penilaian *detection* yang akurat.

3. **Penilaian Berdasarkan Kriteria**: Penilaian *detection* harus didasarkan pada kriteria tertentu yang relevan dengan proses atau produk yang dievaluasi. Misalnya, kriteria tersebut dapat mencakup keandalan sistem deteksi, keakuratan proses pengujian, atau efektivitas sistem pemantauan.

4. ****Konsultasi Tim****: Tim perlu berdiskusi dan berkolaborasi dalam menentukan penilaian detection. Pendapat semua anggota tim harus dipertimbangkan untuk mencapai kesepakatan tentang nilai yang tepat.

Setelah nilai deteksi diberikan, nilai-nilai tersebut kemudian akan digunakan bersama dengan nilai keparahan dan kejadian untuk menghitung Risk Priority Number (RPN). RPN kemudian digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan tindakan perbaikan yang diperlukan..
 Contoh skala penilaian untuk menentukan *detection* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 *Rating Detection* (Borrer, 2009)

Effect	Detection criteria	Ranking
Absolutely impossible	No known controls to detect failure mode.	10
Very remote	Very remote likelihood current controls will detect failure mode.	9
Remote	Remote likelihood current controls will detect failure mode.	8
Very low	Very low likelihood current controls will detect failure mode.	7
Low	Low likelihood current controls will detect failure mode.	6
Moderate	Moderate likelihood current controls will detect failure mode.	5
Moderately high	Moderately high likelihood current controls will detect failure mode.	4
High	High likelihood current controls will detect failure mode.	3
Very high	Very high likelihood current controls will detect failure mode.	2
Almost certain	Current controls will almost certainly detect a failure mode. Reliable detection controls are known with similar processes.	1

2.5.7 Melakukan Perhitungan Risk Priority Number (RPN)

Dengan informasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap komponen risiko (tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi) dinilai menggunakan skala 10 poin, di mana 1 merupakan nilai terendah dan 10 merupakan nilai tertinggi. Nilai-nilai ini kemudian dikalikan bersama-sama untuk menghasilkan Risk Priority Number (RPN). RPN adalah metrik yang menggambarkan tingkat risiko kegagalan suatu komponen atau proses.

Dengan menggunakan skala 10 poin untuk setiap komponen, dan RPN

memberikan panduan awal tentang tingkat risiko suatu kegagalan, namun tidak selalu menjadi indikator tunggal untuk menentukan prioritas tindakan perbaikan.

Dalam mengusulkan tindakan perbaikan atau rekomendasi, tim FMEA sebaiknya tidak hanya bergantung pada nilai RPN semata. Sebaliknya, mereka harus mempertimbangkan faktor-faktor berikut:

1. **Keparahan Dampak (Severity)**: Evaluasi seberapa serius dampak kegagalan tersebut terhadap produk atau proses. Kegagalan yang memiliki dampak serius terhadap keselamatan, kualitas, atau kinerja produk harus diberikan prioritas tinggi.
2. **Frekuensi Kejadian (Occurrence)**: Pertimbangkan seberapa sering kegagalan tersebut dapat terjadi. Meskipun suatu kegagalan memiliki dampak yang serius, jika frekuensinya rendah, mungkin tidak memerlukan tindakan segera.
3. **Kemungkinan Deteksi (Detection)**: Evaluasi seberapa efektif sistem pendeteksian yang ada dalam mengidentifikasi kegagalan sebelum mencapai pelanggan atau menyebabkan dampak yang signifikan. Kegagalan yang sulit dideteksi atau tidak terdeteksi dengan baik harus diberikan perhatian khusus.
4. **Kepentingan Relatif (Relative Importance)**: Menimbang urgensi dan dampak dari tindakan perbaikan terhadap keseluruhan tujuan bisnis dan kepuasan pelanggan. Prioritaskan tindakan yang memberikan manfaat terbesar dengan biaya yang paling efektif.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini secara holistik, tim FMEA dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam menetapkan prioritas tindakan perbaikan. Selain itu, penting untuk memastikan bahwa tindakan yang diusulkan dapat diimplementasikan dengan efektif dan efisien untuk

mengurangi risiko kegagalan dan meningkatkan kualitas produk atau proses.

2.5.10 Laporan

Penting untuk memahami bahwa laporan hasil analisis FMEA mencakup evaluasi terhadap potensi kegagalan (failure mode) dan dampaknya (effect) pada produk atau proses, serta upaya untuk mengidentifikasi penyebab potensial dari kegagalan tersebut. Dalam konteks ini, evaluasi risiko kegagalan seharusnya mencakup dua aspek utama:

1. ****Evaluasi terhadap Kegagalan Aktual****: Ini mencakup penilaian terhadap kegagalan aktual yang mungkin terjadi pada produk atau proses. Dalam hal ini, tim FMEA mengevaluasi kemungkinan terjadinya kegagalan, dampak potensialnya, dan seberapa sering kegagalan tersebut dapat terjadi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan kegagalan yang memiliki dampak signifikan atau frekuensi yang tinggi.
2. ****Evaluasi terhadap Penyebab Kegagalan****: Selain menilai kegagalan itu sendiri, penting juga untuk mengidentifikasi penyebab potensial dari kegagalan tersebut. Ini melibatkan analisis terhadap faktor-faktor yang dapat menyebabkan kegagalan, seperti desain yang tidak tepat, bahan berkualitas rendah, proses produksi yang buruk, atau faktor manusia.

Dengan memahami kedua aspek ini, laporan hasil FMEA harus mencakup rekomendasi perbaikan atau tindakan yang ditujukan untuk mengurangi atau menghilangkan potensi kegagalan serta penyebabnya. Namun, seperti yang Anda sebutkan, implementasi dan evaluasi dari tindakan perbaikan ini sering kali berada di luar ruang lingkup analisis FMEA itu sendiri. Ini biasanya menjadi tanggung jawab tim atau departemen yang bertanggung jawab atas produk atau proses tersebut.

Dengan demikian, langkah-langkah dalam melakukan penelitian menggunakan metode FMEA memang fokus pada analisis dan usulan perbaikan, namun implementasi dan evaluasi dari rekomendasi perbaikan tersebut merupakan tahap

lanjutan yang dilakukan oleh pihak terkait setelah menerima laporan hasil FMEA.

2.6 Kelebihan dan Kekurangan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Menurut Stamatis (1995) Dalam Maulidha (2018) Anda telah memberikan beberapa kelebihan yang dimiliki oleh Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dibandingkan dengan metode lainnya. Saya akan merangkumnya di sini:

1. ****Mengidentifikasi Potensi Kegagalan dan Dampaknya****: FMEA membantu memastikan bahwa potensi kecacatan atau kegagalan, beserta dampak yang dihasilkan, dipertimbangkan secara menyeluruh. Hal ini memudahkan dalam mengidentifikasi kesalahan potensial dan memutuskan tindakan perbaikan yang tepat.

2. ****Meninjau Ulang Desain****: FMEA memungkinkan untuk melakukan peninjauan ulang terhadap desain produk atau proses. Dengan demikian, kesalahan atau kekurangan dalam desain dapat diidentifikasi dan diperbaiki sebelum produk atau proses diproduksi atau diimplementasikan.

3. ****Menentukan Tindakan Kritis****: FMEA membantu menentukan tindakan kritis yang perlu diambil untuk mencegah atau mengurangi potensi kegagalan atau kecacatan. Hal ini memastikan bahwa sumber daya perusahaan dialokasikan dengan efisien untuk mengatasi masalah yang paling penting.

4. ****Meningkatkan Produktivitas****: Dengan mengidentifikasi dan mengatasi potensi kegagalan atau kecacatan, FMEA dapat meningkatkan produktivitas dengan mengurangi waktu dan sumber daya yang terbuang akibat perbaikan yang tidak terencana.

5. ****Mendokumentasikan Alasan Perubahan atau Perbaikan****: FMEA membantu dalam mendokumentasikan alasan di balik perubahan atau perbaikan yang dilakukan dalam desain produk atau proses. Ini penting untuk melacak evolusi produk atau proses dari waktu ke waktu.

6. **Komunikasi Antar Bagian dalam Perusahaan**: FMEA memfasilitasi komunikasi antar berbagai bagian dalam perusahaan, memungkinkan mereka untuk bekerja sama dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah potensial.

7. **Meningkatkan Kepuasan Pelanggan**: Dengan mengurangi potensi kegagalan atau kecacatan dalam produk atau proses, FMEA dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memastikan produk atau layanan yang dihasilkan sesuai dengan harapan mereka.

8. **Meningkatkan Citra dan Kompetitif Perusahaan**: Dengan meningkatkan kualitas produk atau proses serta kepuasan pelanggan, FMEA dapat membantu meningkatkan citra dan daya saing perusahaan di pasar.

Dengan demikian, FMEA merupakan alat yang sangat berharga bagi perusahaan dalam mengidentifikasi, mencegah, dan mengatasi masalah potensial dalam desain produk dan proses produksi.

Sementara FMEA mempunyai beberapa kelemahan antara lain: Stamatis (1995) Dalam Maulidha (2018)

Meskipun Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) memiliki banyak kelebihan, namun tidak terlepas dari beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan, di antaranya:

1. **Ketergantungan pada Data Historis**: FMEA sering kali bergantung pada data historis atau pengalaman masa lalu untuk mengidentifikasi potensi kegagalan. Jika data historis tidak tersedia atau tidak lengkap, analisis FMEA dapat menjadi tidak akurat.
2. **Subyektifitas dalam Penilaian Risiko**: Penilaian risiko dalam FMEA seringkali subjektif dan tergantung pada pengalaman dan keahlian individu dalam tim. Hal ini dapat mengarah pada perbedaan penilaian antar tim dan mengurangi konsistensi hasil analisis.

3. ****Ketidakmampuan untuk Memprediksi Kegagalan Baru****: FMEA cenderung hanya dapat mengidentifikasi kegagalan yang telah terjadi sebelumnya atau yang diketahui. Ini berarti bahwa FMEA mungkin tidak mampu memprediksi kegagalan baru atau inovatif yang belum pernah terjadi sebelumnya.

4. ****Memerlukan Waktu dan Sumber Daya yang Signifikan****: Proses FMEA memerlukan waktu dan sumber daya yang signifikan, terutama jika dilakukan secara menyeluruh dan mendalam. Ini bisa menjadi tantangan bagi organisasi yang memiliki batasan waktu dan anggaran.

5. ****Tidak Menjamin Keseluruhan Kualitas atau Keandalan****: Meskipun FMEA dapat membantu mengidentifikasi dan mengatasi potensi kegagalan, itu sendiri tidak menjamin keseluruhan kualitas atau keandalan produk atau proses. Perlu ada langkah-langkah tambahan yang diambil untuk memastikan kualitas dan keandalan yang tinggi.

6. ****Kesulitan dalam Menyusun Data yang Komprehensif****: Mempersiapkan data yang komprehensif untuk analisis FMEA bisa menjadi tugas yang rumit, terutama dalam kasus sistem atau proses yang kompleks. Kesulitan ini dapat membuat analisis menjadi tidak efektif atau tidak lengkap.

7. ****Tidak Selalu Menghasilkan Solusi yang Optimal****: Meskipun FMEA dapat membantu mengidentifikasi masalah potensial, tidak selalu menghasilkan solusi yang optimal atau paling efektif. Hal ini tergantung pada kemampuan tim untuk menerapkan tindakan perbaikan yang sesuai.

Meskipun memiliki kelemahan, FMEA tetap merupakan alat yang berharga dalam manajemen risiko dan peningkatan kualitas produk atau proses. Dengan pemahaman yang baik tentang kelebihan dan kelemahan FMEA, organisasi dapat menggunakan alat ini secara efektif untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko dengan lebih baik.

2.7 Membongkar (*Disassembly*) Atau Membuka Bagian Yang Akan

Diperbaiki

Pada situasi di mana bagian yang dicurigai memerlukan perbaikan tidak dapat langsung dibuka, tetapi harus melalui pembukaan bagian lain, penting untuk mengikuti prosedur yang hati-hati dan cermat. Misalnya, jika ada kecurigaan bahwa katup tidak berfungsi dengan baik, maka pertama-tama yang harus dibuka adalah kepala silinder. Proses membuka ini harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan pada komponen-komponen lainnya.

Berikut beberapa langkah yang perlu diperhatikan dalam situasi seperti ini:

1. Identifikasi Bagian yang Harus Dibuka: Tentukan dengan jelas bagian mana yang perlu dibuka untuk mencapai bagian yang akan diperbaiki. Pastikan untuk memahami hubungan antara berbagai komponen dalam sistem tersebut.

2. Lakukan Pembukaan dengan Hati-hati: Saat membuka bagian yang diperlukan, pastikan untuk melakukannya dengan hati-hati dan mengikuti prosedur yang tepat. Gunakan alat yang sesuai dan pastikan tidak merusak komponen sekitarnya.

3. Tandai dan Organisasi Bagian yang Dibuka: Saat membuka bagian, penting untuk menandai dan mengorganisasi komponen-komponen yang dilepas. Hal ini akan memudahkan proses perakitan kembali dan mencegah kehilangan atau kebingungan terhadap bagian-bagian yang dilepas.

4. Simpan Bagian yang Dibuka dengan Aman: Tempatkan bagian yang dibuka pada tempat yang aman dan terpisah, seperti wadah atau panci. Hal ini akan membantu menjaga kebersihan dan mencegah kerusakan lebih lanjut pada bagian yang sedang diperbaiki.

5. Ingat Posisi dan Tempatnya: Saat membuka bagian, penting untuk mengingat posisi dan tempat asalnya. Hal ini akan memudahkan proses perakitan kembali dan memastikan bahwa semua komponen ditempatkan kembali dengan

benar.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, Anda dapat melakukan pembukaan bagian dengan lebih efisien dan aman, serta memastikan bahwa proses perbaikan dapat dilakukan dengan tepat dan tanpa masalah tambahan.. Bila perlu diberi tanda untuk diingat pada waktu pemasangan Kembali (Endraswara et al., 2017).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

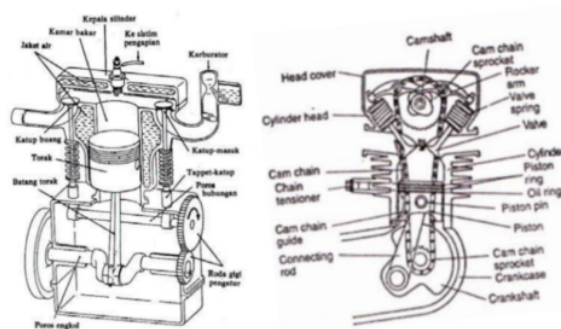
Dalam pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi data dari obyek penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi secara langsung dan dokumentasi data yang dimiliki perusahaan, adapun data yang dikumpulkan dari penelitian ini yaitu:

1. Wawancara Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan cara melakukan tanya jawab pada pihak yang berkompeten, dalam hal ini seperti manager pabrik, penanggung jawab setiap proses produksi di pabrik dan karyawan yang melakukan pekerjaan di proses produksi di pabrik.
2. Studi lapangan atau observasi Dengan cara melakukan pengamatan langsung kondisi sepeda motor saat Proses *Disassembly* sepeda motor.



Gambar 3.1 Sepeda Motor

- Komponen sepeda motor KLX 150



Gambar 3.2 Irisan Penampang Mesin Sepeda Motor
Tabel 2.5 Komponen Mesin sepeda motor

No	Spesifikasi	No	Spesifikasi
1	Kepala Silinder	17	Chain Tensioner
2	Kamar Bakar	18	Cam chain guide
3	Jaket Air	19	Connecting rod
4	Ke Sistim Pengapian	20	Camshat
5	Karburator	21	Cam Chain sprocket
6	Katup Buang	22	Rocker arm
7	Torak	23	Valve spring
8	Batang Torak	24	Valve
9	Poros Engkol	25	Cyfinder
10	Roda gigi Pengatur	26	Piston ring
11	Katup Masuk	27	Oil ring
12	Tappet Katup	28	Piston pin
13	Poros bubungan	29	Piston
14	Head Cover	30	Cam chain sprocket
15	Cylinder Head	31	Crankcase
16	Cam Chain	32	Crankshaft

Efisiensi kecepatan waktu untuk proses *Disassembly* sepeda motor KLX 150 yaitu 15 jam jika motor tersebut kerusakannya sedikit. Sedangkan jika kerusakannya banyak maka proses *Disassembly* membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulanan.

3.2 Studi Pustaka

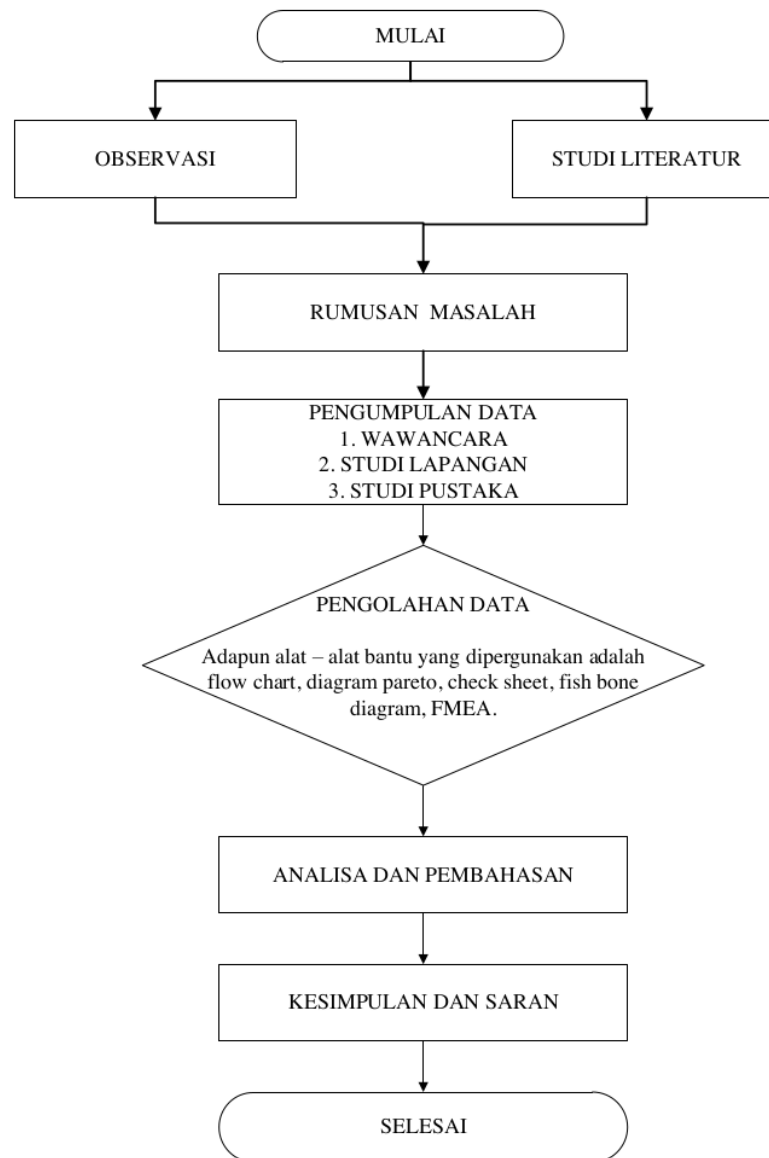
Merupakan salah satu jenis kegiatan yang dilakukan peneliti dalam rangka mengumpulkan bahan-bahan penelitian adalah studi pustaka yang merupakan salah satu studi dokumentasi dengan cara membaca buku-buku, jurnal maupun penelusuran melalui internet dan literatur lain yang relevan dengan penelitian ini.

3.3 Metode Pengolahan Data

Data – data yang telah dikumpulkan tadi selanjutnya akan dioleh untuk memudahkan kegiatan analisa. Pada bagian pengolahan data ini penulis akan memakai alat – alat bantu pengendalian kualitas statistik untuk memantau langsung kualitas dari produk yang dihasilkan. Adapun alat – alat bantu yang dipergunakan adalah flow chart, diagram pareto, check sheet, fish bone diagram, FMEA.

3.4 Langkah-langkah Penelitian

Dalam langkah-langkah proses penelitian ini digambarkan dalam bentuk *flowchart* agar untuk memudahkan peneliti dalam melakukan proses penelitian tersebut.



Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses *disassembly* sepeda motor biasa dilakukan apabila terjadi masalah atau terjadi kerusakan pada mesin sepeda motor. Masalah tersebut bisa muncul dari beberapa komponen yang sudah aus (terkikis), berkarat, putus, dan lain – lain. Yang mengharuskan komponen tersebut diganti, diperbaiki, komponen tersebut juga mengharuskan dilepaskan, membongkar, apabila kerusakan terlalu parah terpaksa turun mesin apabila terjadi turun mesin harus hati-hati supaya komponen lain yang tidak terjadi kerusakan dan pelepasan setiap komponen mesin ada urutan untuk terlebih dahulu di lepas.

4.1 Disassembly Mesin

Sebelum melakukan pembongkaran (*Disassembly*) mesin sepeda motor yang harus di persiapkan peralatan yang mendukung untuk melakukan *disassembly* mesin. Seperti:

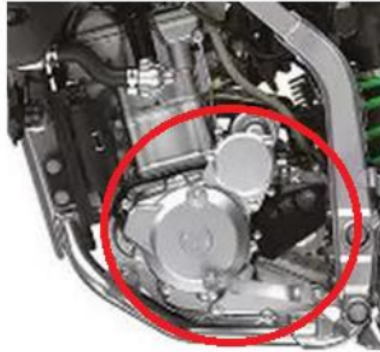
1. Siapkan Kunci – Kunci Standart Lengkap
2. Siapkan Kunci Treker Kopling dan Treker Magnet
3. Siapkan Bak Kecil Untuk Tempat Baut, Mur dan Komponen Lain
4. Siapkan Bak Ukuran Sedang untuk Tempat Komponen Mesin yang di Bongkar
5. Kain atau Majun untuk Membersihkan Tangan dan Komponen Mesin
6. Balok Kayu Penyangga Mesin Apabila Sudah di Turunkan
7. Komproses untuk Mebersihkan Komponen dari Debu dan Sisa Kotoran

Setelah semua peralatan yang akan digunakan sudah di siapkan selanjutnya membongkar mesin satu persatu. Pada gambar 4.1 dibawah ini merupakan sepeda motor klx 150 yang akan dilakukan proses *disassembly* Pada proses *disassembly* ada 2 cara yaitu:1 dengan menurunkan mesin secara total dari body, 2 dengan membongkar mesin menempel dengan body. Pada skripsi ini yaitu dengan cara 1 yaitu membongkar mesin dengan menurunkan dari body.



Gambar 4.1 Sepeda Motor KLX 150

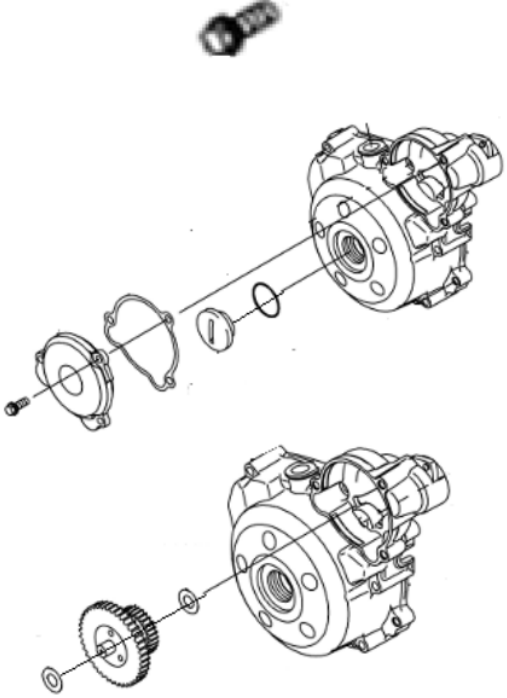
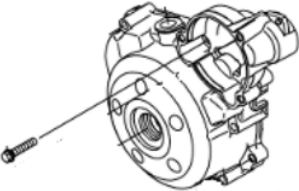
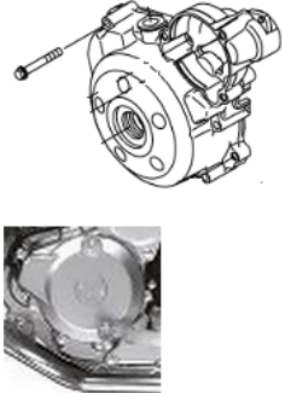
4.1.1 Membongkar Blok Mesin Samping Kiri


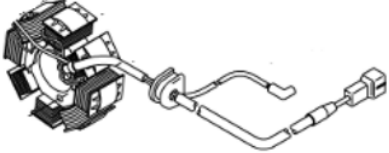








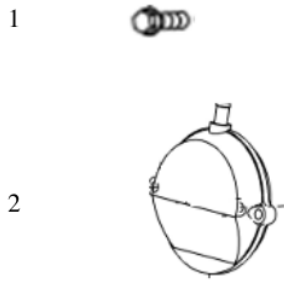
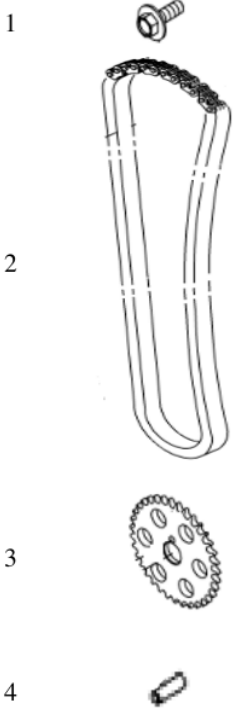
Gambar 4.2 Blok Mesin Samping Kiri

Tabel 4.1 Komponen Blok Mesin Samping Kiri Mesin KLX 150

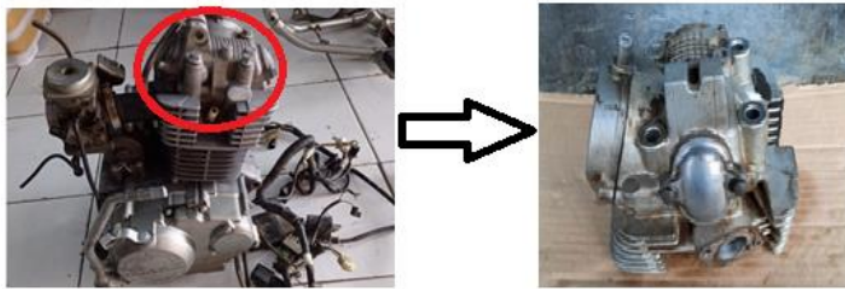
No	Keterangan	Gambar
1	sebelum membongkar mesin, terlebih dahulu membuangnya oli pada mesin	
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lepaskan semua baut dan penutup rantai depan blok sebelah kiri 2 Bolt Flanged Small 6 x 35 Bolt Flanged Small 6 x 25 3 Penutup rantai 4 Guide-Chain 5 Collar 6.5 x 12 x 11 	




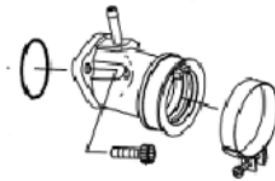

3	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lepaskan 3 baut Bolt Flanged Small 6 x 45 2 lepaskan penutup gear (cap) penghubung dynamo dengan spull 3 lepaskan paking 4 lepaskan ring 5 gear Limiter 6 Starter Idle Gear 7 ring 	
4	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lepaskan 2 baut cover mesin yang ada di dalam cap gigi 	
5	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lepaskan baut pada kop atau penutup blok mesin sebelah kiri 2 Lepaskan kop atau penutup blok mesin sebelah kiri 3 Lepaskan paking 	

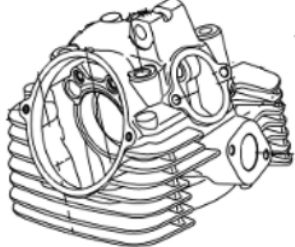


		<p>3</p> 
<p>6</p>	<p>Lepaskan kabel indicator pada gigi perseneling</p>	
<p>7</p>	<p>Melepaskan Rotor (magnet)</p> <p>1 Lepaskan 1 baut</p> <p>2 lepaskan ring</p> <p>3 lepaskan rotor (rumah magnet)</p> <p>4 lepaskan clutch-oneway ring</p> <p>5 Gear comp free whell</p>	<p>1</p>  <p>2</p>  <p>3</p>  <p>4</p>  <p>5</p>  <p>6</p> 

8	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lepaskan baut pada penutup cap timing gear (sprocket) 2 Lepaskan penutup cap timing gear (sprocket) 	
9	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lepaskan 1 baut pada gear timing untuk melepaskan baut tersebut dengan cara di putar se arah jarum jam dimana kebanyakan dari baut untuk melepaskan di putar berlawanan arah jarum jam 2 selanjutnya lepaskan chain camshaft dari gear timing 3 Selanjutnya Lepaskan Gear Timing dan pin 4 untuk mengambil pin hati – hati jatuh ke dalam blok mesin 	

Pada tabel 4.1 diatas merupakan urutan untuk melepaskan part – part pada blok mesin sebelah kiri dan pada tabel diatas gambaran detail dari blok mesin sebelah kiri. Urutan dalam bongkar mesin sebaiknya dimulai dari kiri karena pada sebelah kiri penghubung atau penyambung dari semua bagian mesin. Dan pada tabel 4.2 dibawah ini merupakan gambaran detail dari *disassembly silinder heat* untuk lebih jelas seperti pada tabel dibawah ini.

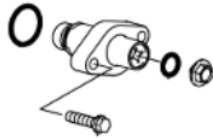
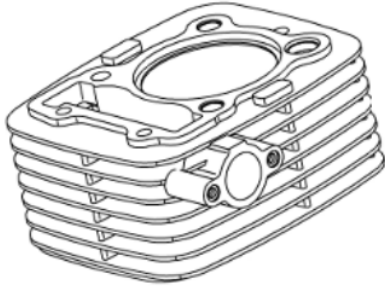
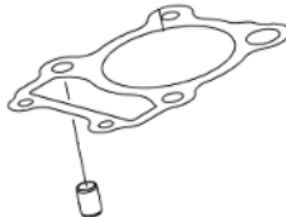
4.1.2 Bongkar Mesin Pada Bagian *Silinder Head*Gambar 4.3 *Silinder Heat*Tabel 4.2 Komponen *Silinder Heat* Mesin KLX 150


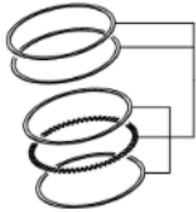
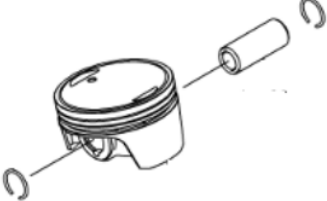
1	Lepaskan baut blok dengan jumlah 2 buah yang terletak didalam head silinder	
2	<ol style="list-style-type: none"> 1 Lepaskan Baut sunduk head silinder dengan jumlah 4 buah yang berada di atas 2 Lepaskan bagian Cap, Valve Adjusting (tutup katup) terdiri dari ring dan baut 3 Lepaskan katup penghubung dengan carburator 	<ol style="list-style-type: none"> 1  2  3 
3	<ol style="list-style-type: none"> 1 BOLT FLANGED SMALL 6X20 2 CAP VALVE ADJUSTING 3 RING-O 9.8 X 1.9 	

4	Setelah semua part – part di atas di lepaskan maka selanjutnya angkat <i>head silinder</i>	
5	1 Selanjutnya lepaskan paking pada <i>head silinder</i> 2 Lepaskan pin	1  2 

4.1.5 Bongkar mesin pada bagian tengah

Tabel 4.3 Komponen Silinder Blok Mesin KLX 150

1	Lepaskan TENSIONER-ASSY yang terdapat pada silinder piston terdiri dari baut, ring 9,8 x 2,4, baut 6 x 25 dan ring 23,2 x 2,4	
2	Lepaskan silinder piston	
3	1 Lepaskan paking dan Pin 2 Lepaskan Guide-Chain,Fr	1 

		2 
4	1 Lepaskan Ring Set Piston, Ring Set Piston LL, O/S 1.00, Ring Set Piston L, O/S 0.50 2 Lepaskan Piston Engine, Ring Snap Dan Pin Piston	1  2 

4.1.3 Membongkar Blok Mesin Samping Kanan

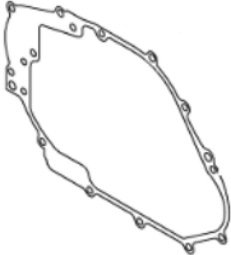
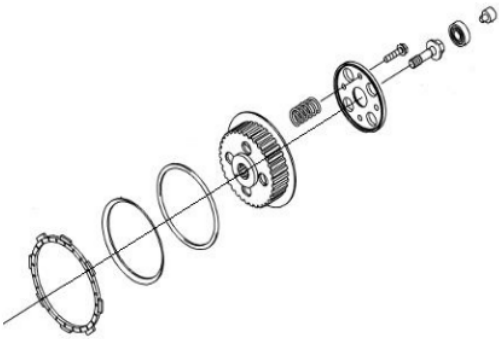
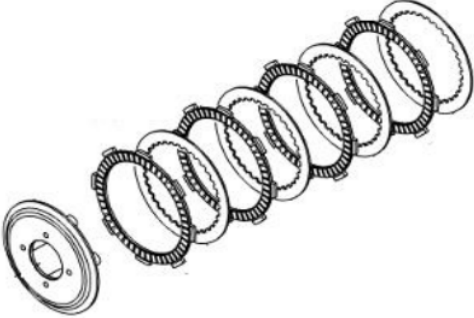
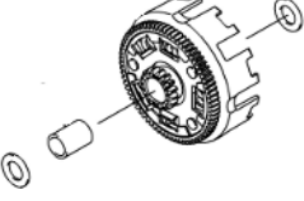
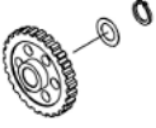


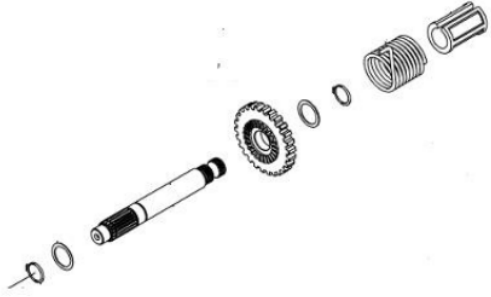
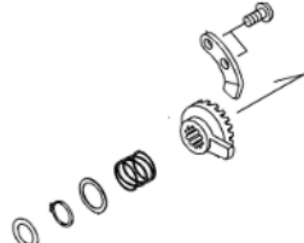

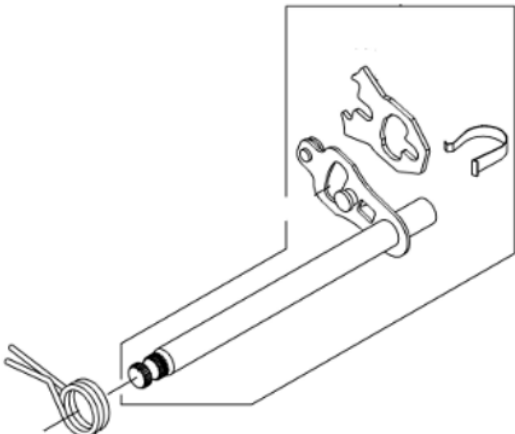
Gambar 4. Blok mesin samping kanan

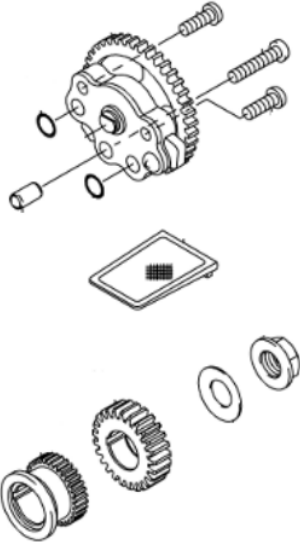
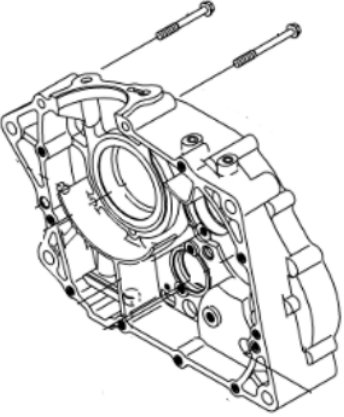
Pada blok sebelah kanan ini terdiri dari rumah kopling, kopling ganda, kopling primer.

Tabel 4.4 Komponen Blok Mesin Kanan Mesin KLX 150

1	Melepaskan Kickstater Dari Mesin	
2	Lepaskan baut mesin yang ada pada blok sebelah kanan	

3	Gasket Clutch Cover	
4	<ul style="list-style-type: none"> 1 Rod Push 2 Bearing Ball 3 Bolt 10x36 dan Bolt 6x25 4 Holder Clutch Spring 5 Spring 6 Hub-Clutch 7 Plate 8 Spring Clutch 9 Plate Friction Id=100 	
5	<p>Kampas kopling</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Wheel-Clutch 2 Plate-Friction 3 Plate-Clutch 4 Plate-Friction 5 Plate-Clutch 6 Plate-Friction 7 Plate-Clutch 8 Plate-Friction 	
6	<p>Spacer, Bushing 17x22x30 , Housing-Comp-Clutch, Spacer</p>	
7	<p>Gear-Spur, Idle, 26t, Washer, 12.3x20x0.5, Circlip-Type-C, 12mm</p>	

<p>8</p>	<p>Circlip-Type-C,16mm, Washer,16.8x22x0.5, Shaft-Kick, Gear- Spur,Kick Starter,26t , Washer,16.8x22x0.5 , Circlip-Type-C,16mm, Spring,Kick Starter, Guide,Kick Shaft</p>	
<p>9</p>	<p>Washer,12.3x20x0.5, Circlip-Type-C,16mm, Washer,13.2x20x0.5, Spring,Ratchet, Ratchet, Guide-Kick, Screw,6x16</p>	
<p>10</p>	<p>Bolt-Upset,6x20, Washer,6.5x24x2, Cam- Change Drum, Key- Woodruff</p>	
<p>11</p>	<p>Shaft-Assy-Change Spring,Change Pedal Return, Pawl,Change Shaft, Spring,Change Lever</p>	

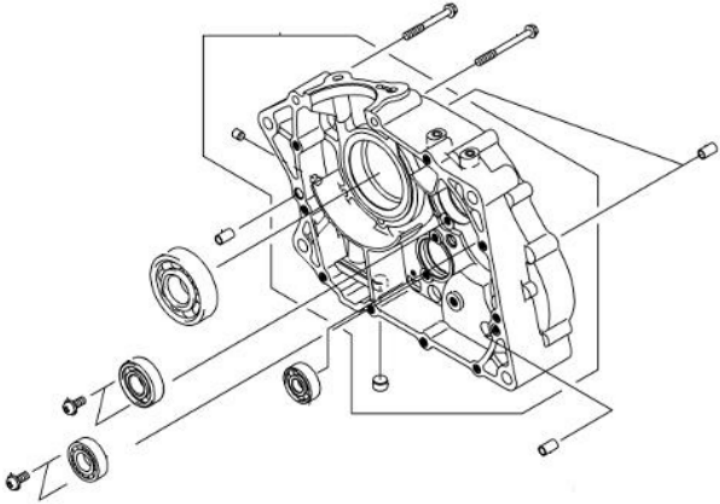
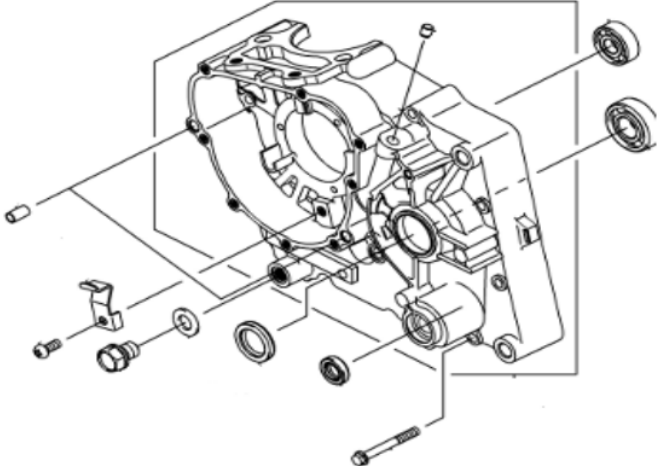
12	<p>O Ring,9.8X1.9 , Pin,6.2X8X14, Pump- Assy-Oil, 2x Screw- Pan-Cros,6X18 , Screw- Pan-Cross,6X30, Filter-Oil, Nut,14mm,Left Handed, Washer,14.2x28x1.5 , Ear-Primary Spur,25T. Gear,21T</p>	
13	<p>Lepaskan 2 Baut Crankcase Sebelah Kanan Dengan Baut Berukuran 6X50 Dan 6X60</p>	

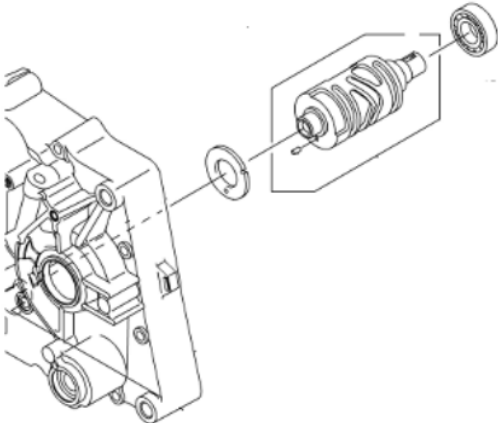
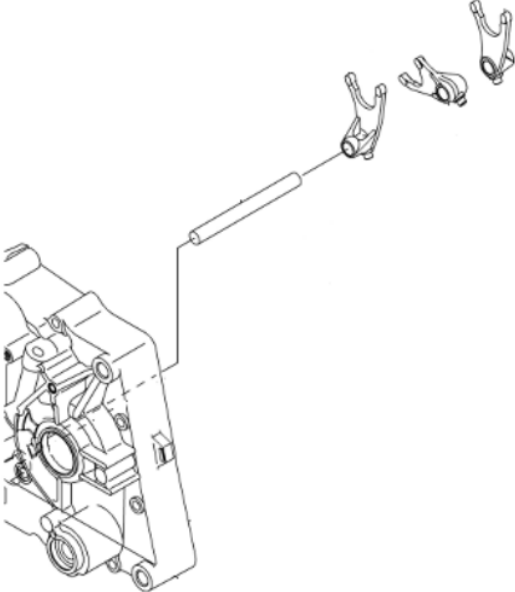

4.1.6 Membongkar Blok Mesin Bagian Tengah Atau Crankcase


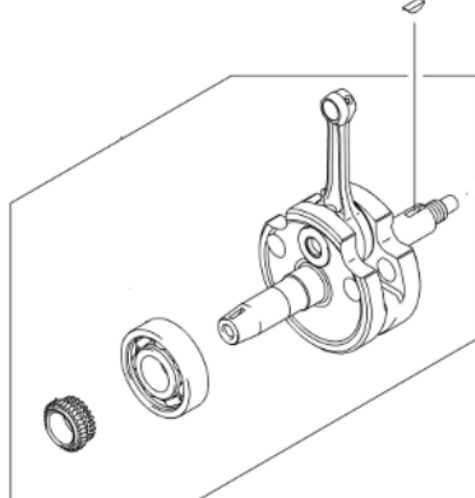


Gambar 4. Crankcase

Tabel 4.5 Komponen Blok Mesin Tengah Mesin KLX 150

No	Langkah – langkah	Gambar
1	Crankcase Rh (Pin 6.2 X 8 X 14, Plug, Bearing-Ball, Screw 6x14, Bearing-Ball, Plug, Oil Line 7.2x8, Bolt 6x50, Bolt 6x60,	
2	Crankcase Lh (Bearing-Ball, Bearing-Ball, Plug Oil Line 7.2 X 8, Bolt 6 X 50, Seal-Oil 13 X 22 X 5.5, Seal-Oil, Plug Oil Drain 12 X 15, Gasket Drain Plug, Screw-Pan-Cross 6 X 14, Plate, Pin 6.2 X 8 X 14	

3	Plate,Change, Drum-Change, Pin-Dowel,3x6 Key-Woodruff, Bearing - Ball 17 X 35 X 10	
4	Rod-Shift, Fork-Shift Output Lh, Fork-Shift Input, Fork-Shift Output Rh	
5	Spacer, Gear Input 2 nd 16t, Gear Input 5 th 24t, Ring-Snap 17mm Gear Input 3 rd 19t, Ring-Snap 17mm Gear Input 4 th 22t, Shaft-Transmission Input 12t	

<p>6</p> <p>Circlip-Type-C 17mm, Sprocket-Output 14t, Collar Sprocket, Ring Ø16.8x1.9, Shaft Transmission Output, Bushing, Gear Output 2nd 32t, Spacer 17.2 X 23 X 0.5, Ring Snap 17 Mm, Gear Output 5th 24t,</p> <p>Ring Snap 17 Mm, Spacer 17.2 X 23 X0.5, Bushing, Gear Output 3rd 28t, Spacer 17.2 X 23 X 0.5, Ring Snap 17 Mm, Gear Output 4th 26t, Shim, Bushing, Gear Output Low 35t</p>	
<p>7</p> <p>Crankshaft-Comp, Sprocket 18t, Bearing-Ball, Key-Woodruff,</p>	

Setelah membongkar semua part tindakan yang harus dilakukan selanjutnya yaitu mengumpulkan baut – baut dan komponen – komponen pada bak yang berbeda sesuai dengan kelompok bagian mesinnya agar pada saat pemasangan kembali tidak salah dan tidak ada part, baut dan komponen lain yang tertinggal.

Setelah semua selesai pembongkaran dan mengumpulkan part – part yang ada, maka langkah berikutnya lakukan pemeriksaan pada setiap komponen secara berurutan sekaligus bersihkan komponen yang diperiksa menggunakan bensin, cleaner dan WD. Jangan lupa lakukan pengecekan kampas kopling karena pada part ini sering terjadi aus yang biasa menghambat tarikan gas atau molor. catat komponen yang rusak dan pisahkan pada bak yang berbeda dan melakukan perbaikan atau penggantian part yang rusak.

Beberapa item part yang wajib di ganti kalo Anda bongkar mesin adalah : gasket kit A (paking top set), gasket kit B (paking full set), oil seal selah, oil seal operan atau persnelling, oil seal gear, oli mesin 1 liter, pastikan semua komponen mesin bersih, dan Kebersihan Adalah Faktor Penting dalam proses bongkar mesin.

Pada proses perakitan lakukan secara berurutan tetapi pada proses ini kebalikan dari proses pembongkaran yaitu dari tengah – kanan – atas – kiri, setelah semua mesin terpasang, masukkan oli sebanyak 1 liter, lakukan pemeriksaan kebocoran oli pada semua bagian blok – blok mesin.

4.2 CHECK SHEET

4.2.1 Defeat Location Check Sheet



Gambar 4. Kampas kopling

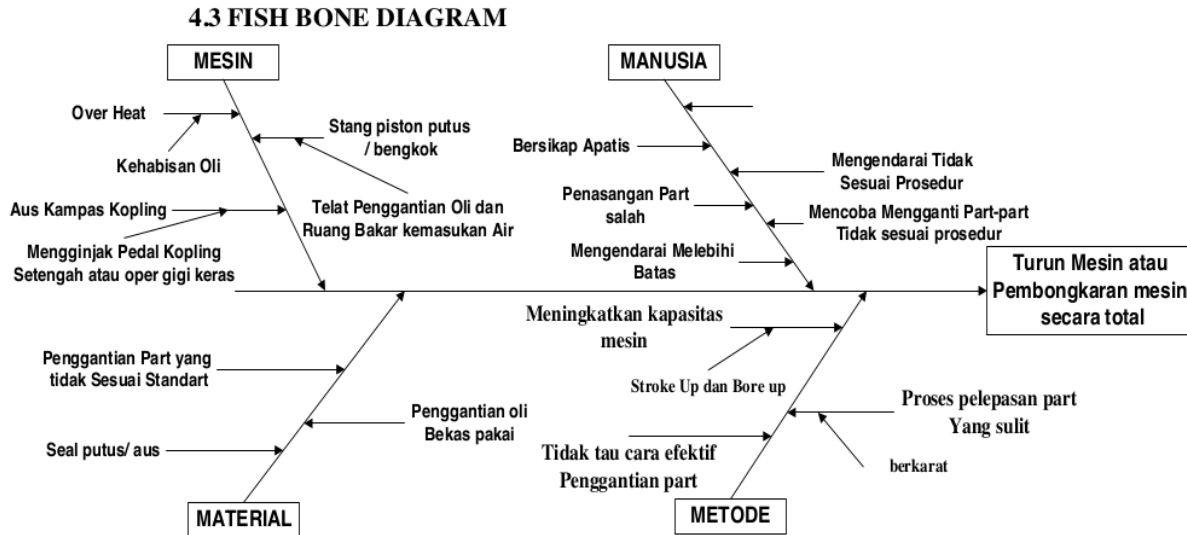
Pada bagian kampas kopling sepeda motor KLX 150 seperti pada gambar diatas merupakan part yang sering dilakukan penggantian, sering nya dilakukan penggantian kampas kopling tersebut dikarenakan kampas tersebut terlalu

lunak bagi sepeda motor jenis trill dan apabila motor tersebut setelah dilakukan berkendara pada medan yang berat sering kali terjadi aus akibatnya sepeda motor tidak bisa dikendarai apabila kampas kopling aus. Dan penggantian pada bagian tersebut tidak terlalu rumit dikarenakan hanya membuka blok samping dan dilakukan penggantian.

Gambar 4. As gear gigi rasio

Pada bagian tersebut merupakan komponen yang sering terjadi masalah pada sepeda motor KLX 150 yaitu terjadinya as gear gigi rasio oblok atau goyang, menimbulkan suara yang kasar dari dalam mesin motor serta apabila as gear gigi sudah oblok maka proses perpindahan gigi terhambat atau molor dan apabila kondisi tersebut di biarkan berlarut larut maka komponen lain yang semula tidak ada kerusakan maka ikut menjadi rusak dan pada akhirnya sepeda motor tersebut harus di perbaiki secara menyeluruh dan menghabiskan biaya yang lebih mahal untuk mengganti semua part – part yang rusak. Hal tersebut terjadi dikarenakan pada saat sepeda motor digunakan di trek atau medan berat seperti bebatuan, berpasir, berlumpur dan lain sebagainya, maka pada saat melewati medan tersebut yang sering terjadi yaitu perubahan atau perpindahan gigi secara tiba – tiba dan cepat dan hal lain yang bisa menyebabkan oblok nya as gear gigi yaitu terjadinya benturan benda-benda keras yang mengenai as gear gigi.

sepeda motor KLX 150 dirancang untuk melewati jalanan atau medan yang berat a



Gambar 4.. *Diagram Fishbone*

Fungsi dari diagram fishbone ini untuk mengidentifikasi kemungkinan (probability) penyebab masalah potensial dari satu efek dan menganalisa masalah tersebut sesi *brainstorming*. Dari diagram fishbone di atas penyebab turun mesin atau bongkar mesin terbagi menjadi 4 indikator pokok masalah yaitu: Mesin, Manusia, Material, dan Metode. Dari semua indicator pokok masalah tersebut akan di jelaskan pada subbab 4.3.1 Mesin, 4.3.2 Manusia, 4.3.3 Material dan 4.3.4 Metode di bawah ini:

4.3.1 Mesin

1. Kondisi mesin Over heat atau kondisi panas yang berlebihan di dalam mesin dari penyebab over heat tersebut dikarenakan kondisi mesin kekurangan oli atau oli habis, over kapasitas, mengendari top speed dalam jangka waktu yang lama.
2. Stang Piston putus atau bengkok kondisi tersebut dikarenakan pada ruang bakar kemasukan air / oli jadi pada saat proses pembakaran yang harus ada di ruang bakar adalah: udara bahan bakar dan pemantik dari busi dan pada saat pembakaran ini adanya air/oli yang menghambat kinerja piston dan terus menerus menjadi penyebab piston putus atau bengkok

3. Aus Kampas Kopling rata-rata kondisi ini disebabkan karena pada saat mengoper gigi atau mengijak pedal kopling setengah dan pada saat mengijak pedal kopling terlalu keras.

4.3.2 Manusia,

1. Bersikap Apatis atau acuh tak acuh, maksud nya dari sikap acuh tak acuh yaitu dimana pada saat sepeda motor waktunya di servis tidak dilakukan servis tapi tetap dipakai asalkan bisa jalan tetap di pakai. Kondisi seperti ini merupakan sikap yang bisa menyebabkan mempercepat kerusakan pada mesin sepeda motor.

2. mengendarai tidak sesuai prosedur contoh dari sikap tersebut mengendari dengan beban berlebihan maksudnya setiap kendaraan sudah dirancang memiliki batas maksimal beban tertentu yang harus ditahan dari kendaraan tersebut tetapi ini melebihi batas beban yang harus ditahan oleh kendaraan tersebut yang mengakibatkan kerja dari mesin itu bertambah berat semakin lama dalam mengendarai kondisi tersebut bisa menyebabkan over heat pada mesin. Sikap berikutnya yang menyalahi mengendarai tidak sesuai prosedur yaitu tidak menyesuaikan dengan kondisi jalan yang dilewati apabila melewati jalan yang berbatuan, berlumpur, berpasir, beraspal dan lain-lain sebaiknya ban yang digunakan menyesuaikan dengan jalan tersebut apabila ban tidak di sesuaikan dengan jalan yang dilewati maka kinerja mesin akan bertambah beban kerja mesin juga bertambah yang mengakibatkan mesin bisa over heat dan laian – lain.

3. pemasangan part atau komponen yang salah, kondisi seperti ini biasanya terjadi apabila kita sedang melakukan servis sepeda motor lalu kita salah memasng part tersebut yang bukan tempatnya tetapi kita memaksakan memasang dan berakibat fatal seperti contoh, kita memasang baut di tempat pemption oli atau pelumas, itu harus terpasang dengan tepat yang mengakibatkan dol atau alur baut terkikis kejadian tersebut mengharuskan membuat jalur ulir baru dalam membuat alur baru biasanya akan membongkare mesin. Contoh kejadian tersebut apabila tidak tepat dalam pemasangan part bisa berakibat turun mesin dan fatal.

4. mencoba Mengganti part tidak sesuai prosedur atau tidak sesuai dengan

kapasitasnya, apabila kita mau mengganti part atau komponen harus sesuai dengan spesifikasi dari mesin tersebut.

5. mengendarai melebihi batas, kondisi seperti ini juga bisa mempercepat dalam kerusakan mesin karena mesin sudah dirancang ada batas limit kecepatan yang harus dicapai oleh kendaraan tersebut.

4.3.3 Material

1. Penggantian part yang tidak sesuai standart atau tidak orisinal, kondisi seperti ini merupakan factor utama mempercepat kerusakan pada mesin yang berakibat turun mesin atau bongkar mesin dan merugikan kita sebagai pemilik sepeda motor tersebut

2. Seal Putus atau Aus, kondisi seperti ini dikarenakan kondisi pada saat mesin bergerak dengan putaran tinggi maka yang menahan atau meredam getaran dari mesin

3. Penggantian Oli Bekas Pakai, pada penggunaan oli pada mesin sebaiknya menggunakan oli yang baik dan bagus serta bukan bekas pakai, karena fungsi dari oli sebagai pelumas part part didalam mesin apabila menggunakan oli bekas maka pelumasan di dalam mesin tidak maksimal tadi bisa terjadi gesekan yang parah di dalam mesin.

4.3.4 Metode

1. meningkatkan kapasitas mesin, apabila kita ingin meningkatkan kapasitas mesin sepeda motor dengan cara Stroke up dan Bore Up. Stroke up yaitu meningkatkan kapasitas mesin dengan cara menaikkan langkah piston dengan menaikkan langkah piston akan lebih banyak menghisap dan sekaligus mengkompresi udara sehingga torsi akan meningkat sejak mesin di RPM bawah. Bore up yaitu meningkatkan kapasitas silinder dengan meningkatkan kapasitas silinder maka mesin akan menghasilkan tenaga yang lebih besar dan performa lebih kencang. Dan apabila kita meningkatkan kapasitas mesin seorang mekanik juga harus mempertimbangkan part – part lain atau balance.

2. proses pelepasan part yang sulit, pada seperti ini apabila part kondisi berkarat kita sedang memperbaiki mesin sepeda motor pada saat

perbaiki ada baut atau mur yang sulit dibuka maka kita akan mencari cara agar bisa terbuka tetapi apabila kita tidak mengetahui trik – trik nya maka yang terjadi part tersebut rusak dan tambah sulit untuk dibuka maka yang terjadi terpaksa kita membingkar mesin nya.

4.4 FMEA

FMEA adalah Failure Mode Effect Analysis, yang artinya adalah suatu analisis yang dilakukan untuk bisa menemukan efek atau dampak yang kemungkinan akan membuat kesalahan pada suatu produk ataupun pada proses produksi.

Pada subbab sebelumnya telah dibuat teknik analisis sebab akibat untuk menentukan dampak dari setiap modus kegagalan dengan membuat fishbone diagram. pada subbab 4.4 FMEA ini akan menjelaskan tentang dari setiap modus kegagalan harus mempertimbangkan akibat terhadap proses berikutnya dan akibat kepada pelanggan, dari pertimbangan tersebut maka akan dibuat beberapa kriteria parameter dari setiap modus kegagalan yaitu: Skala peringkat keparahan (S), skala peringkat kemungkinan terjadinya kegagalan (O) dan Skala peringkat kemungkinan kegagalan deteksi (D). sumber dari pembuatan kriteria parameter dari setiap modus kegagalan dari Dr. Antonius Alijoyo, CERG, QRGP. dan team pada buku Teknik Penilaian Risiko Berbasis ISO 31010.

Dalam membuat kriteria parameter dari setiap modus kegagalan disusun secara kualitatif kemudian ditransfer secara kuantitatif dengan menggunakan skala peringkat numeric 1 – 10 dan pada setiap kriteria mempunyai nilai skala yang sama.

FMEA dibuat dengan berbagai kaidah yang berdasarkan dengan panduan di dalam FMEA Handbook yang memang dirilis oleh AIAG dan juga VDA Beberapa langkah – langkah dalam membuat FMEA sebagai berikut :

1. Melakukan identifikasi potensi kegagalan yang bisa saja terjadi pada setiap proses
2. Melakukan identifikasi keseringan pada suatu permasalahan yang terjadi.
3. Melakukan identifikasi sistem kontrol
4. Menghitung RPN atau Risk Priority Number dengan rumus

5. Menetapkan beberapa langkah perbaikan

Pada tabel ... dibawah ini merupakan peringkat kriteria parameter dampak keparahan (S) digunakan untuk menentukan seberapa tingkat keparahan dari setiap modus kegagalan dan mengetahui dampak dari setiap modus kegagalan.

Tabel Skala peringkat keparahan (S)

Dampak	Kriteria Keparahannya (S)	Peringkat
Bahaya, Kegagalan terjadi tanpa ada peringatan	- Tidak sesuai dengan peraturan pemerintah - Menghentikan pengoperasian sistem produksi atau layanan jasa	10
Serius, Kegagalan terjadi dengan peringatan	- Tidak sesuai dengan peraturan pemerintah - Menghasilkan produk atau hasil jasa yang membahayakan konsumen	9
Ekstrem	- Mengganggu kelancaran sistem produksi atau layanan jasa - Produk tidak dapat dioperasikan (100% scrap) atau hasil jasa sangat tidak memuaskan (0% tingkat kepuasan)	8
Mayor	- Sedikit mengganggu kelancaran proses produksi atau layanan jasa - Kinerja produk tidak sempurna tetapi masih bisa difungsikan atau hasil jasa tidak cukup memuaskan tetapi masih bisa diterima konsumen	7
Signifikan	- Kinerja produk menurun karena beberapa fungsi tertentu mungkin tidak beroperasi atau Kinerja hasil jasa menurun karena fungsi kenyamanan tidak terpenuhi	6
Sedang	- Kinerja produk atau hasil jasa menurun tetapi masih bisa diperbaiki	5
Rendah	- Kinerja produk atau hasil jasa menurun tetapi tidak memerlukan perbaikan	4
Kecil	- Dampak kecil terhadap sistem produksi atau layanan jasa atau kinerja produk atau hasil jasa - masih ada keluhan dari beberapa konsumen	3
Sangat Kecil	- Dampak sangat kecil terhadap sistem produksi atau layanan jasa atau kinerja produk atau hasil jasa - masih ada keluhan hanya dari konsumen tertentu	2
Tidak ada dampak	- Tidak ada dampak terhadap sistem produksi atau layanan jasa maupun produk atau hasil jasa	1

Sumber: dimodifikasi dan dialihbahasa dari Nuchpho, P., Pongpullponsak, A., Nansaamg, S. (2014)

Gambar 4... Tabel skala peringkat keparahan (S)

Pada tabel diatas skala peringkat keparahan (S) dari sebuah modus kegagalan dari skala 1 (terendah tidak ada dampak) sampai tertinggi 10 (bahaya, kegagalan terjadi tanpa ada peringatan). Pada tabel dibawah ini merupakan peringkat kriteria parameter kemungkinan terjadi (O) digunakan untuk menentukan seberapa tingkat keparahan dari setiap modus kegagalan dan mengetahui dampak

dari setiap modus kegagalan

Tabel Skala peringkat kemungkinan terjadinya kegagalan (O)

Peluang terjadi kegagalan	Tingkat kemungkinan kegagalan**	Peringkat
Sangat tinggi dan ekstrem; kegagalan hampir tak terhindarkan	1 dari 2	10
Sangat tinggi; kegagalan berhubungan dengan proses yang gagal sebelumnya	1 dari 3	9
Tinggi; kegagalan terus berulang	1 dari 8	8
Relatif tinggi	1 dari 20	7
Sedang cenderung tinggi	1 dari 80	6
Sedang	1 dari 400	5
Relatif rendah	1 dari 2000	4
Rendah	1 dari 15,000	3
Sangat rendah	1 dari 150,000	2
Hampir tidak mungkin terjadi kegagalan	1 dari 1,500,000	1

Sumber: dimodifikasi dan dialihbahasa dari Nuchpho, P., Pongpullponsak, A., Nansaarnng, S. (2014)

** tingkat kemungkinan kegagalan menunjukkan frekuensi dengan perbandingan, misalnya 1 kali kegagalan dari 2 produk/layanan jasa yang dihasilkan atau 1 kali kegagalan dari 2 prosedur yang dilakukan tim medis. Perbandingan tersebut tidak mengikat dan dapat disesuaikan dengan proses yang sedang dianalisis.

Gambar 4.... Skala peringkat kemungkinan terjadinya kegagalan (O)

Pada tabel dibawah ini merupakan kriteria parameter

Tabel Skala peringkat kemungkinan kegagalan deteksi (D)

Kemungkinan kegagalan terdeteksi	Kriteria berdasarkan rancangan pengendalian saat ini	Peringkat
Hampir mustahil	Tidak ada kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan	10
Sangat Kecil	Terdapat sangat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan	9
Kecil	Terdapat sedikit terdapat kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan	8
Sangat rendah	Terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuannya untuk mendeteksi potensi kegagalan	7
Rendah	Terdapat kendali tetapi rendah kemampuannya untuk mendeteksi potensi kegagalan	6
Sedang	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sedang/cukup untuk mendeteksi potensi kegagalan	5
Agak tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sedang cenderung tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan	4
Tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan	3
Sangat tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sangat tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan	2
Hampir pasti	Kendali hampir pasti dapat mendeteksi potensi kegagalan	1

Sumber: dimodifikasi dan dialihbahasa dari Nuchpho, P., Pongpullponsak, A., Nansaarnng, S. (2014)

Gambar 4.... Skala peringkat kemungkinan kegagalan deteksi (D)

Setelah membuat skala peringkat parameter dari peringkat keparahan (S), peringkat kemungkinan terjadinya kegagalan (O), peringkat kemungkinan kegagalan deteksi (D). langkah selanjutnya yaitu menghitung Angka Prioritas Risiko (RPN) dari setiap modus kegagalan dengan cara mengalikan setiap peringkat parameter S, O, dan D yang telah ditentukan sebelumnya, penghitungan nilai RPN ini digunakan untuk menerjemahkan sekumpulan dampak kegagalan untuk mengetahui masalah dengan resiko kecil sampai paling resiko dalam proses yang sudah dianalisa, dari nilai RPN yang tinggi mengindikasikan bahwa suatu proses membutuhkan prioritas penanganan yang serius. Rumus perhitungan dari RPN seperti dibawah ini

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection}$$

Keterangan: **Severity (S)**
Occurrence (O)
Detection (D)

Langkah selanjutnya setelah mengitung dan diketahui nilai RPN dari setiap modus kegagalan yaitu mengurutkan peringkat kekritisian setiap modus kegagalan berdasarkan RPN dan mengkategorikan peringkat kekritisian seperti tinggi sedang rendah. Kategori tersebut disusun dengan cara menghitung nilai RPN tertinggi dan terendah. Untuk kategori kekritisian nilai RPN sebagai berikut:

RPN	RPN Kategori Kekritisian
501 – 1000	Tinggi
251 – 500	Sedang
1 – 250	Rendah

Selanjutnya menentukan rekomendasi tindakan penanganan untuk menurunkan potensi kegagalan tujuan dari tahap ini yaitu mengurangi peringkat dari satu atau lebih parameter (S,O,dan D) tindakan penanganan diberikan untuk setiap modus kegagalan dan dalam tahap ini harus dipastikan tindakan yang dilakukan mampu untuk mengurangi peringkat keparahan (S), peringkat kemungkinan terjadi risiko (O), dan Peringkat deteksi (D).

Setelah membuat rekomendasi tindakan penanganan atau pengendalian dilakukan maka selanjutnya yaitu melakukan pengukuran ulang dengan cara menilai kembali peringkat keparahan (S), peringkat kemungkinan terjadi (O) kegagalan dan peringkat kemungkinan kegagalan deteksi (D). setelah hitung nilai RPN pastikan dari nilai RPN setelah penanganan turun cukup signifikan ke

tingkat yang aman atau masuk dalam kategori kekritisian rendah. Dari semua tahapan diatas maka akan disajikan dalam bentuk lembar kerja FMEA sebagai berikut

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Menurut hasil data dan peninjauan yang dilaksanakan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. mengefisiensi proses *Disassembly* mesin Sepeda Motor dibuatkan suatu manual book khusus urutan proses *Disassembly* mesin sepeda motor dan diberikan workshop sehingga setiap mekanik yang akan melakukan bongkar mesin mengerti dan mengetahui urutan yang akan dilepas terlebih dahulu dan apabila ada pembukaan part yang susah bisa cepat terselesaikan.

2. cacat produk akibat proses *Disassembly* mesin sepeda motor disebabkan beberapa factor yaitu; mesin, material, manusia dan metode dan kebanyakana dari cacat produk disebabkan karena *human error* dimana manusia kurangnya pengetahuan tentang penggunaan sepeda motor, bagaimana cara melakukan pencegahan dan perawatan sepeda motor.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini penulis masih merasa banyak kekurangan, menurut kesimpulan yang telah didapat maka saran yang di berikan untuk peneliti selanjutnya adalah :

1. Mengurangi biaya cacat produk akibat proses *Disassembly* mesin Sepeda Motor sebaiknya mekanik diberikan pelatihan khusus terlebih dahulu, penggunaan alat – alat yang semestinya, dan pada saat bongkar mesin serta melakukan penggantian part gunakan part – part yang orisinil sesuai ketentuan dari pabrikan.

2. Setiap dealer resmi motor sebaiknya memberikan edukasi / pengetahuan tentang bagaimana penggunaan, pencegahan dan perawtan sepeda motor sesuai dengan instruksi dari pabrikan.

Skripsi Hafish

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	123dok.com Internet Source	8%
2	media.neliti.com Internet Source	5%
3	jurnal.untag-sby.ac.id Internet Source	3%
4	lspmks.co.id Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%