

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan digambarkan dalam bentuk diagram alir. Metodologi yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2.Objek Penelitian

Objek penelitian adalah sistem pendingin pada unit Bulldozer tipe D375A, khususnya komponen dan cairan pendingin (*water coolant*) yang berperan dalam menjaga suhu mesin tetap stabil. Fokus penelitian meliputi:

1. Identifikasi kerusakan pada sistem pendingin
2. Analisis kualitas *water coolant*
3. Pengaruh kerusakan sistem pendingin terhadap performa unit

3.3.Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung untuk mengidentifikasi kondisi sistem pendingin, termasuk pemeriksaan visual pada radiator, *hose*, pompa, dan cairan pendingin.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan teknisi, operator, dan supervisor pemeliharaan untuk mengumpulkan informasi terkait gejala kerusakan, penanganan sebelumnya, dan pengaruh kerusakan terhadap operasi alat berat

3. Dokumentasi

Dokumentasi berupa foto, video, dan catatan pemeliharaan sebagai bukti pendukung dalam analisis

Tabel 3.1 Data Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No	Nama Komponen	Deskripsi pemeriksaan	Kondisi Awal	Tindakan Perbaikan				Kondisi Setelah Perbaikan
				<i>Cleaning</i>	<i>Repair</i>	<i>Adjustment</i>	<i>Replacment</i>	
1	<i>Radiator</i>	Kondisi fisik radiator						
2	<i>Water Pump</i>	Memastikan pompa bekerja						
3	<i>Cooling Fan</i>	Memastikan kipas pendingin berfungsi						
4	<i>Thermostat</i>	Memastikan <i>thermostat</i> bekerja dengan baik						
5	<i>Coolant</i>	Memastikan kondisi cairan dalam kondisi baik						
6	<i>Cooling Hose</i>	Periksa kebocoran						

3.4.Alat dan APD

Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan pergantian yaitu sebagai berikut :

- 1 *FLIR*

FLIR (Forward Looking InfraRed) adalah sebuah alat berupa kamera termal yang berfungsi untuk mendeteksi panas (radiasi inframerah) dari suatu objek dan menampilkannya dalam bentuk citra visual berwarna. *FLIR* tidak mengukur suhu secara kontak langsung, tetapi memanfaatkan sensor inframerah untuk menangkap perbedaan temperatur di permukaan benda.



Gambar 3.2 *FLIR* (kamera termal)
(Sumber Internet)

APD

1 Helm

Di bawah ini merupakan gambar 3.3 adalah salah satu alat pelindung diri yang wajib digunakan saat bekerja, helm *safety* berfungsi untuk melindungi pekerja pada saat melakukan *troubleshooting water coolant* pada *cooling system* di unit Bulldozer



Gambar 3.3 *Helm*
(Sumber pribadi)

2. Kacamata

Di bawah ini merupakan gambar 3.4 kacamata memiliki peran penting dalam kegiatan *maintenance* Kacamata pelindung mencegah masuknya partikel kecil seperti serpihan logam, kayu, kaca, atau debu yang dapat menyebabkan iritasi atau cedera pada mata.



Gambar 3.4 Kacamata
(Sumber pribadi)

3. Sarung tangan

Di bawah ini merupakan gambar 3.5 sarung tangan memiliki peran penting dalam kegiatan *maintenance* (pemeliharaan) karena membantu melindungi pekerja dari berbagai risiko dan bahaya.



Gambar 3.5 Sarung Tangan
(Sumber pribadi)

4. *Airplug*

Di bawah ini merupakan gambar 3.6 *airplug* (penutup telinga) adalah alat pelindung yang digunakan di *workshop* atau lingkungan kerja untuk melindungi pendengaran dari paparan suara yang berlebihan.



Gambar 3.6 Air Plug
(Sumber pribadi)

Sepatu *Safety*

Di bawah ini Merupakan gambar 3.7 adalah Alat Pelindung Diri (APD) yang dirancang untuk melindungi kaki pekerja dari berbagai risiko di tempat kerja. Sepatu ini wajib digunakan dalam banyak industri seperti konstruksi, manufaktur, pertambangan, dan pekerjaan teknik.



Gambar 3.7 Sepatu *Safety*
(Sumber pribadi)

3.5. Prosedur pengambilan data

Dalam melakukan analisa *troubleshooting* sistem pendingin pada unit Bulldozer tipe D375A, pengambilan data menggunakan kamera termal *FLIR* bertujuan untuk mendeteksi perbedaan temperatur pada komponen sistem pendingin. Dengan metode ini, potensi kerusakan seperti kebocoran, penyumbatan, maupun ketidaknormalan aliran coolant dapat diketahui secara visual melalui citra termal. Adapun prosedur pengambilan data dilakukan sebagai berikut:

Persiapan alat dan keselamatan kerja siapkan kamera termal *FLIR* yang telah dikalibrasi sesuai standar, Pastikan baterai kamera terisi penuh dan kartu memori siap digunakan, gunakan APD lengkap seperti helm, *safety glasses*, sarung tangan, dan *safety shoes*, Lakukan koordinasi dengan supervisor lapangan untuk memastikan area kerja aman.

Persiapan Unit Bulldozer Pastikan unit Bulldozer dalam kondisi dioperasikan pada suhu kerja normal sehingga sistem pendingin aktif. Tempatkan unit pada posisi yang aman dan

mudah diakses untuk pengambilan gambar termal. Catat identitas unit seperti nomor unit, jam operasi, serta kondisi awal sebelum pengambilan data.

Proses pengambilan data menggunakan *FLIR* arahkan kamera *FLIR* ke radiator untuk mendeteksi distribusi panas; area yang tersumbat akan terlihat memiliki perbedaan temperatur signifikan. Lakukan pemindaian pada *water pump* untuk memastikan temperatur seimbang; kenaikan suhu berlebih dapat menandakan pompa bekerja tidak normal. Periksa *hose* (*hose coolant*) dari *inlet* hingga *outlet* radiator untuk melihat adanya titik panas abnormal yang mengindikasikan sumbatan atau kebocoran.

