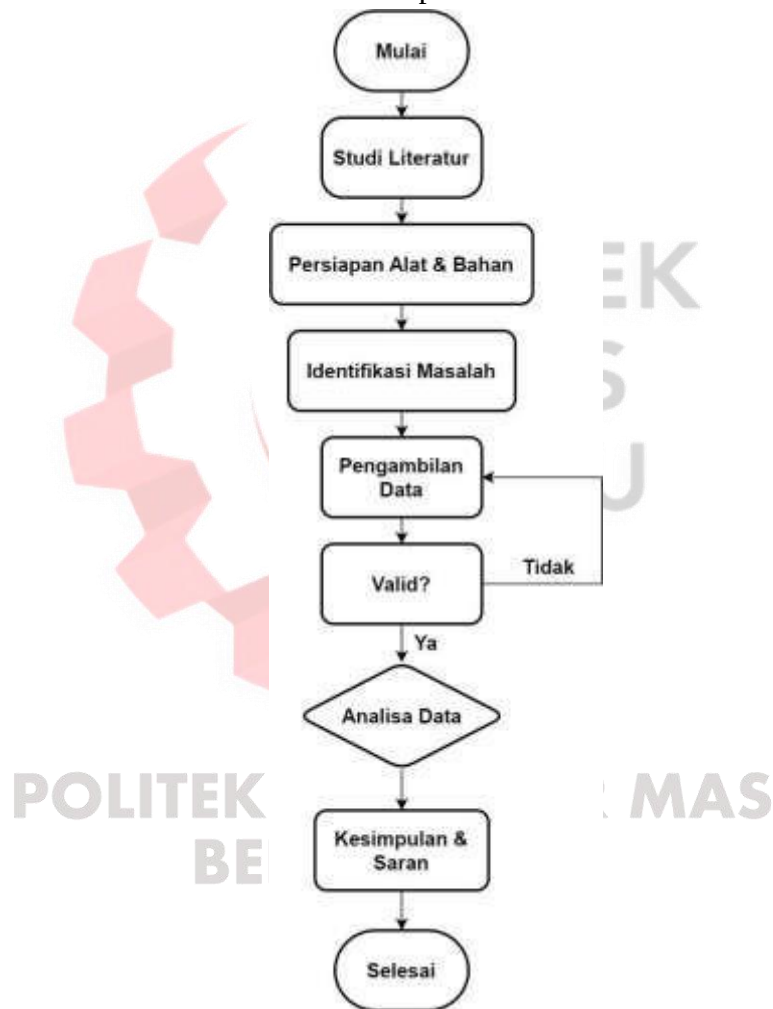


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Metode penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai *troubleshooting* sistem rem pada *dump truck* Hino 500 dan membantu meningkatkan keselamatan serta efisiensi operasional di PT KDC Site BMO 1.



Gambar 3.1 Diagram Alir

Berdasarkan alur penelitian di atas berikut adalah perencanaan yang digunakan pada metode penelitian dalam melakukan *troubleshooting brake system* pada unit *dump truck Hino 500 type euro 4 280 jd*.

1. Studi literatur
Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian.
2. Persiapan alat dan bahan
Mempersiapkan alat dan bahan dalam melakukan *troubleshooting brake system*.
3. Identifikasi masalah
Dilakukan inspeksi pada *air brake system* seperti *reservoir, brake chamber, relay valve, air hose*.
4. Pengambilan data
Setelah proses perakitan selesai, ada perencanaan *preventive maintenance* yang akan dilakukan sebelum melakukan uji coba alat.
5. Setelah semua proses perencanaan pengambilan data selesai dilakukan maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisa data.
6. Jika analisa data berhasil dan mampu memenuhi kinerja yang diinginkan maka memasuki proses akhir yakni proses *troubleshooting brake system*.

3.2 Teknik Pendekatan Penelitian

Pada penelitian ini pendekatan yang digunakan yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis data, serta memberikan solusi atas permasalahan yang terjadi pada sistem rem unit *dump truck Hino 500 Type UORO 4 280 JD*. Adapun langkah-langkah *troubleshooting* pada pendekatan penelitian ini sebagai berikut:

1. Yakinkan problem benar-benar terjadi
2. Tentukan problem dengan mencatat
3. Periksa unit secara visual
4. Tuliskan semua kemungkinan penyebab
5. Lakukan test dan catat hasilnya
6. Temukan akar permasalahan
7. Perbaiki kerusakan
8. Analisa mengapa problem terjadi

3.3 Tempat Penelitian

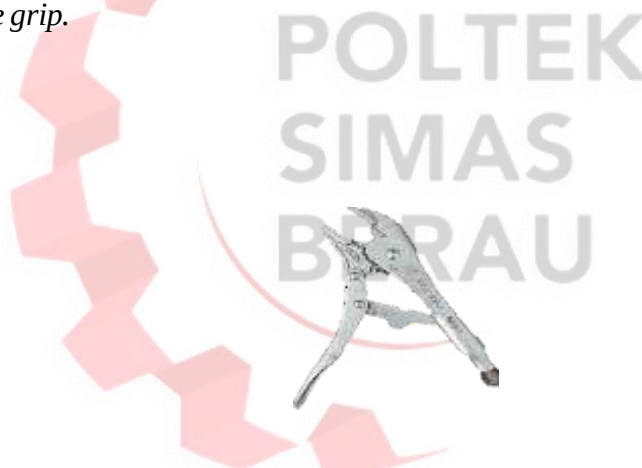
Tempat penelitian dilaksanakan di PT. Kaltim Diamond Coal, yang beralamat di JL. Bypass Kalimantan, Teluk Bayur Kalimantan Timur 77315.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam melakukan kegiatan *troubleshooting brake system* pada unit *dump truck* Hino 500 *type euro 4 280 jd* di perlukan peralatan *tools* agar kegiatan dapat terlaksana dan memudahkan dalam proses pengerjaan maupun pengambilan data, berikut beberapa peralatan yang di gunakan dalam kegiatan ini.

1. Vice Grip

Tang *pass grip (locking pliers)* berfungsi sebagai alat bantu utama saat membongkar sistem *exhaust brake*, khususnya pada kendaraan seperti Hino 500. Alat ini digunakan untuk menjepit dan menahan tuas katup (*linkage*) agar tidak bergerak saat melepas baut atau mur penghubung. Selain itu, tang ini juga berguna untuk memutar atau menggerakkan *shaft (as) katup butterfly* pada *exhaust brake* yang macet, serta membantu menahan aktuator pneumatik saat dibongkar. Dapat dilihat pada gambar 3.2 *vice grip*.



Gambar 3. 2 Vice Grip
(Wempi Yunus Liwun, 2025. Dokumentasi pribadi)

2. Kunci Pas

Untuk membuka dan mengencangkan baut atau mur pada komponen rem. Dapat dilihat pada gambar 3.3 kunci pas



Gambar 3. 3 Kunci Pas

(Wempi Yunus Liwun, 2025. Dokumentasi pribadi)

3. **Kunci *Ratchet* dan *Soket***

Kunci *ratchet* berfungsi sebagai pemutar utama yang bisa digerakkan maju-mundur tanpa perlu melepas posisi dari kepala baut, sedangkan *soket* adalah kepala yang menyesuaikan dengan ukuran baut/mur (misalnya 10 mm, 12 mm, dll). Dapat dilihat pada gambar 3. 4 Kunci *Ratchet* dan *Soket*



Gambar 3. 4 Kunci *Ratchet* dan *Soket*

(Wempi Yunus Liwun, 2025. Dokumentasi pribadi)

4. **Kunci Inggris**

Digunakan untuk melepas dan mengencangkan baut atau mur dengan cepat dan dapat menyesuaikan ukuran baut. Dapat dilihat pada gambar 3.5 kunci inggris.



Gambar 3. 5 Kunci Inggris
(Wempi Yunus Liwun, 2025. Dokumentasi pribadi)

5. Tang Jepit

Tang jepit (*locking pliers/pass grip*) digunakan untuk menjepit dan menahan tuas atau batang penggerak (*linkage*) pada katup *exhaust brake* agar tidak ikut berputar saat mur atau baut dilepas. Alat ini sangat membantu saat posisi tuas sulit dijangkau atau saat komponen sudah macet karena kotoran atau karat. Selain itu, tang jepit juga bisa digunakan untuk memutar atau menggerakkan *shaft* katup secara manual ketika ingin memastikan apakah katup masih bisa terbuka dan tertutup dengan baik. Karena memiliki sistem pengunci, tang jepit mampu mencengkeram dengan kuat tanpa harus terus ditekan, sehingga tangan pengguna tetap bebas untuk mengoperasikan alat lain. Dapat dilihat pada gambar 3. 6 tang jepit.



Gambar 3. 6 Tank Jepit
(Wempi Yunus Liwun, 2025. Dokumentasi pribadi)

6. Alat Pembersih (*Brake Cleaner*)

Untuk membersihkan komponen rem dari kotoran dan debu. Dapat dilihat pada gambar 3. 7 alat pembersih (*brake cleaner*)



Gambar 3. 7 Alat Pembersih (*Brake Cleaner*)
(Wempi Yunus Liwun, 2025. Dokumentasi pribadi)

3.5 Prosedur Pengambilan Data

Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam pengambilan data pada penelitian ini adalah:

1. Menyiapkan perlengkapan *safety* atau APD (Alat Pelindung Diri) berupa *safety helmet*, kacamata, sarung tangan, *safety shoes*, dan lain-lain.
2. Penyiapan alat dan bahan yang akan digunakan.
3. Melakukan *troubleshooting brake system* pada unit *dump truck* Hino 500 type euro 4 280 jd.

3.6 Identifikasi Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan tiga jenis variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan penelitian.

1. Variabel Bebas

Variabel Bebas meliputi dua aspek utama, yaitu kondisi komponen *brake system* dan metode *troubleshooting* yang diterapkan. Kondisi komponen seperti kampas rem, kompresor, *reservoir*, *relay valve*, dan *brake pads* sangat memengaruhi kinerja sistem rem. Selain itu metode *troubleshooting* seperti pemeriksaan visual pengujian tekanan dan pengaturan ulang komponen menjadi faktor penting dalam menentukan efektivitas perbaikan dan pemulihan sistem rem.

2. Variabel Terikat

Variabel Terikat meliputi sistem rem dump truck Hino 500 type Euro 4 280 JD, yang dilihat dari efektivitas pengereman, keberhasilan fungsi *exhaust brake*, serta tingkat keselamatan dan efisiensi operasional kendaraan.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Dapat di lihat pada tabel 3.1 komponen yang akan dianalisa.

Tabel 3.1 Komponen yang akan dianalisa

No	Item Komponen	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Tindakan Yang Dilakukan				Keterangan	Rekomendasi	Dokumentasi
				<i>Ripaired</i>	<i>Adjutment</i>	<i>Cleaning</i>	<i>Replacement</i>			
1	Kompresor	> Pengecekan tekanan udara								
		> Pengecekan kebocoran udara								
		> Pembersihan compressor housing								
2	Reservoir	> Pemeriksaan kebocoran tangki udara								
		> Pengecekan air/kondensasi dalam tengki								
		> Pengosongan dan pembersihan tengki udara								
3	Katup rem dan brake valve	> Pengecekan respons katup saat pengereman								
		> Pengecekan kebocoran udara pada katup								

No	Item Komponen	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Tindakan Yang Dilakukan				Keterangan	Rekomendasi	Dokumentasi
				<i>Ripaired</i>	<i>Adjutment</i>	<i>Cleaning</i>	<i>Replacement</i>			
		> Pembersihan katup dari debu dan kotoran								
4	<i>Brake Chamber</i>	> Pengecekan tekanan kerja brake chamber								
		> Pemeriksaan kondisi fisik dari <i>brake chamber</i>								
		> Pengecekan bracket brake chamber								
5	<i>Brake pads</i>	> Pengecekan ketebalan kampas rem								
		> Pemeriksaan fisik secara visual								
		> pembersihan brake pads								
		> Pemeriksaan fisik secara visual								

6	Slack Adjuster	> pengecekan jarak kerja slack adjuster								
---	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--



No	Item Komponen	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Tindakan Yang Dilakukan				Keterangan	Rekomendasi	Dokumentasi
				<i>Ripaired</i>	<i>Adjutment</i>	<i>Cleaning</i>	<i>Replacement</i>			
		> Pemeriksaan keausan <i>slack adjuster</i>								
7	Relay Valve	> Pemeriksaan fungsi dan respon sistem								
		> Pemeriksaan potensi kebocoran								
		> Pemeriksaan kondisi komponen								
8	Parking Brake	> Pemeriksaan fungsi rem parkir								
		> Pemeriksaan mekanisme rem parkir								
		> Pengecekan kondisi pegas dan aktuator								
9	Sensor dan Indikator	> Pemeriksaan indikator dan sensor peringatan								
		> Pemeriksaan visual								

No	Item Komponen	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Tindakan Yang Dilakukan				Keterangan	Rekomendasi	Dokumentasi
				<i>Ripaired</i>	<i>Adjutment</i>	<i>Cleaning</i>	<i>Replacement</i>			
		> Pengecekan indikator rem								
10	Air Hose	> Pemeriksaan kondisi fisik dan kebocoran selang udara								
		> Pemeriksaan visual kondisi selang udara								
		> Pemeriksaan kebocoran atau retakan pada selang								
	Exhaust	> Pemeriksaan sambungan saluran pembuangan (<i>exhaust</i>) untuk kebocoran, retakan, atau korosi								

11	Brake	> Pemeriksaan katup <i>exhaust brake</i> apakah terdapat kotoran, karat, atau kerusakan fisik								
----	-------	---	--	--	--	--	--	--	--	--



No	Item Komponen	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Tindakan Yang Dilakukan				Keterangan	Rekomendasi	Dokumentasi
				<i>Ripaired</i>	<i>Adjutment</i>	<i>Cleaning</i>	<i>Replacement</i>			
		> Memastikan aktuator (<i>vakum</i> atau <i>pneumatik</i>) dalam kondisi baik dan tidak bocor								

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

3.8 *Troubleshooting Brake System*

Troubleshooting brake system pada *dump truck* Hino 500 type uoro 4 280 jd. Langkah-langkah *troubleshooting* sistem rem yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan visual
Memeriksa kondisi fisik semua komponen rem seperti kampas rem, cakram, selang udara, dan komponen lain yang terlihat.
2. Pengecekan tekanan udara
Pengecekan tekanan udara pada rem untuk memastikan tekanan udara dalam sistem berada pada tingkat normal.
3. Pengujian kebocoran
Menggunakan *leak tester* untuk mendeteksi adanya kebocoran udara atau cairan dalam sistem.
4. Pemeriksaan *brake pads* dan *drum*
Pemeriksaan ketebalan kampas rem untuk memastikan masih dalam batas toleransi, dan memeriksa drum rem untuk keausan.
5. Pemeriksaan kompresor dan *reservoir*
Menguji fungsi kompresor udara dan memeriksa kapasitas penyimpanan udara di *reservoir*.
6. Pengujian katup dan *relay valve*
Memeriksa katup rem dan *relay valve* untuk memastikan respons sistem saat pedal rem diinjak.
7. Pengaturan ulang *slack adjuster*
Menyesuaikan kembali jarak kampas rem menggunakan *slack adjuster* agar efisiensi pengereman tetap optimal.
8. Uji coba operasional
Melakukan uji rem di lapangan untuk memastikan semua perbaikan telah berfungsi dengan baik.