

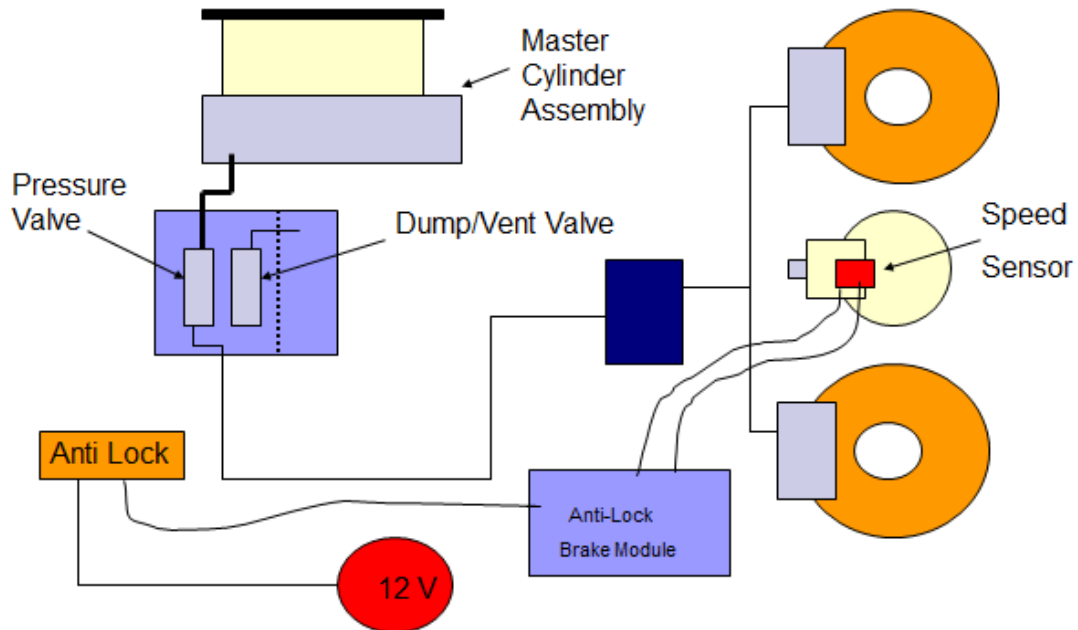
I. Pendahuluan

Seringkali kita melihat tayangan televisi yang memberitakan kecelakaan yang kerap terjadi belakangan ini. Ada yang disebabkan oleh kelalaian manusia, kondisi jalanan yang licin dan tidak memadai, dan lain sebagainya. Terlebih pada kasus kondisi jalan yang licin dan kebiasaan pengemudi yang menjalankan kendaraannya dengan kecepatan tinggi, terdapat sebuah sistem pengereman yang dapat mengurangi resiko kecelakaan yang disebabkan oleh hal tersebut. Nama dari sistem tersebut adalah ABS yang merupakan akronim dari Anti-lock Braking System. Anti-lock Braking System merupakan sistem pengereman pada kendaraan agar tidak terjadi penguncian roda ketika terjadi pengereman mendadak/keras. Sistem ini bekerja apabila pada mobil terjadi pengereman keras sehingga salah sebagian atau semua roda berhenti sementara kendaraan masih melaju, membuat kendaraan tidak terkendali sama sekali. Ketika sensornya mendeteksi ada roda mengunci, ia akan memerintahkan piston rem untuk mengendurkan tekanan, lalu mengeraskannya kembali begitu roda berputar. Proses itu berlangsung sangat cepat, bisa mencapai 15 kali/detik. Efeknya adalah mobil tetap dapat dikendalikan dan jarak pengereman makin efektif.

Anti-lock Braking System pertama kali dikembangkan oleh French Automobile pada tahun 1929, yang mana ABS pada saat itu digunakan sebagai sistem pengereman yang terdapat pada aircraft. Kemudian sekitar tahun 1958 oleh Road Research Laboratory, ABS diujicobakan pada sebuah kendaraan bermotor. Eksperimen terbuat memberikan hasil yang cukup memuaskan, dengan adanya ABS resiko kecelakaan dapat dikurangi karena sistem pengereman yang terdapat di dalamnya dapat mengatasi permasalahan yang kerap terjadi pada kendaraan bermotor, yaitu terjadinya penguncian roda pada saat dilakukan pengereman. Walaupun hasilnya cukup memuaskan, sistem pengereman yang telah dijelaskan di atas masih merupakan sistem pengereman yang tradisional. Baru pada tahun 1971, Chrysler bersama dengan Bendix Corporation, membuat sebuah sistem pengereman yang telah berfungsi seperti sebagaimana mestinya dan jauh lebih reliable dibandingkan dengan ABS tradisional.

II. Diagram Blok dan Komponen Penyusun ABS

Adapun diagram blok pada ABS (Anti-lock Braking System) bisa dilihat pada gambar di bawah ini :



Sedangkan untuk komponen penyusunnya sesuai dengan gambar di atas adalah

♣ ABS control module

Modul kontrol ABS adalah modul kontrol yang membandingkan informasi kecepatan roda dengan kecepatan roda yang lain yang didapat dari sensor. Ketika roda hampir terkunci, tekanan rem dikurangi sehingga putaran roda menjauh dari keadaan terkunci. Apabila putaran roda terlalu cepat, tekanan rem dapat dinaikkan untuk mengurangi kecepatannya. Ketika kecepatan antar roda hampir sama, modul kontrol akan mengaktifkan mode pressure hold of operation.

♣ Solenoid valve assembly

Merupakan valve yang memiliki 3 mode dalam pengoperasiannya yaitu,

1. Increase Pressure, Selama mode **pressure increase** minyak rem dapat masuk melewati kedua solenoid sehingga sampai ke *Caliper*.
2. Hold Pressure Steady, Selama mode Pressure Hold kedua solenoid tertutup sehingga tidak ada jalur pergerakan minyak rem.
3. Decrease Pressure, Selama mode **Pressure Vent** solenoid pada jalur pedal rem tertutup. Dan solenoid ventilasi terbuka, sehingga minyak masuk ke dalam suatu ruangan (accumulator chamber)

♣ Sensor kecepatan (roda)

Untuk mengetahui bagaimana keadaan roda , maka digunakan sensor kecepatan pada roda. Sensor yang digunakan seperti enkoder.

- ♣ Wiring, dan tanda status ABS
 - Terdapat dua tanda yang dapat digunakan untuk mengetahui status dari ABS tersebut, antara lain :
 1. Lampu peringatan ABS
 - Bila ECU mendeteksi adanya malfungsi pada ABS atau pada sistem bantu rem, lampu ini menyala untuk memberi peringatan kepada pengemudi.
 2. Lampu peringatan sistem rem
 - Bila lampu ini menyala bersama-sama dengan lampu peringatan ABS, lampu ini akan memberi peringatan kepada pengemudi bahwa ada malfungsi pada sistem ABS dan EBD.
- ♣ Sensor deselerasi (Hanya pada beberapa model.)
 - Sensor deselerasi merasakan tingkat deselerasi kendaraan dan mengirimkan signal ke ECU Skid Control. ECU menentukan kondisi permukaan roda yang sebenarnya menggunakan signal ini dan mengambil ukuran kontrol yang sesuai.

III. Prinsip Kerja

Antilock-Braking System (ABS) berfungsi untuk mencegah rem mengunci (locking) pada saat pengereman mendadak yang dapat mengakibatkan roda tergelincir (slip). Pada saat pengereman, roda akan slip apabila berdeselerasi/berhenti lebih cepat dari kendaraan. ABS merupakan closed-loop control system yang bekerja dengan cara mengatur tekanan hidrolik rem pada roda. Pada roda dipasang wheel-speed sensor untuk memonitor putaran roda. Sensor ini secara terus-menerus mengirimkan informasi putaran roda ke ABS control module (controller) yang berfungsi mengontrol mekanisme hidrolik unit (actuator). Hidrolik unit merupakan suatu mekanisme hidrolik yang di dalamnya terdapat flow-control valve/solenoid valve, pompa, reservoir, yang berfungsi mengatur tekanan hidrolik rem pada setiap roda.

ABS belum bekerja pada kondisi pengereman normal. Pada pengereman mendadak dimana roda akan berdeselerasi dengan cepat, sesaat sebelum locking ABS control module akan mengirimkan sinyal ke solenoid valve untuk menutup aliran oli dari master cylinder. Dalam kondisi ini tekanan hidrolik di rem menjadi konstan. Apabila roda masih cenderung untuk locking, control module segera memerintahkan solenoid valve untuk mengurangi tekanan hidrolik rem dengan membuka aliran oli ke arah reservoir. Selanjutnya oli akan dipompa kembali menuju master cylinder. Selama pompa ini bekerja, pedal rem akan sedikit bergerak naik turun. Beberapa kendaraan juga dilengkapi dengan ABS yang dapat menaikkan tekanan hidrolik rem.

Untuk melakukan hal ini, ABS didesain untuk mengoptimalkan kinerja rem dengan menggunakan slip ratio 10-30% apapun kondisi jalannya, pada saat yang

sama juga menjaga gaya belok setinggi mungkin untuk mempertahankan stabilitas arah pengemudian

1. Pada jalan licin, permukaan jalan mempunyai koefisien gesek rendah (μ), sehingga jarak pengereman bertambah bila dibandingkan dengan pengereman pada permukaan jalan mempunyai nilai μ tinggi, meski saat itu ABS diaktifkan. Oleh karena itu dikurangi kecepatan bila berjalan di atas permukaan jalan basah.
2. Pada jalan kasar, atau pada jalan berbatu atau jalan dengan salju baru, kerja ABS akan menyebabkan jarak henti lebih panjang dibandingkan dengan kendaraan yang tidak dilengkapi dengan ABS.

