

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Lokomotif CC 203 dan Operasional Lokomotif CC 203

Lokomotif CC 203 adalah lokomotif diesel elektrik milik PT Kereta Api Indonesia yang diproduksi oleh General Electric Transportation dan PT GE Lokomotif Indonesia dengan nomor model U20C.

Menurut Ir. Hartono, A.S., M.M., dosen STTD Bekasi, dalam komentarnya di Majalah KA edisi Mei 2014, lokomotif ini adalah "lokomotif hasil pengembangan desain dari lokomotif CC 201" dari segi data teknis, namun pada bentuk kabin masinis ujung pendeknya yang aerodinamis, serta diperlebar untuk kenyamanan dan mengurangi penumpang liar¹.



Gambar 2. 1 Lokomotif CC 203

(sumber : Dokumen Pribadi)

¹ Wikipedia, "Lokomotif CC 203", https://id.wikipedia.org/wiki/Lokomotif_CC203, Hlm.1

Lokomotif ini bergandar *Cc'Co'*. Artinya adalah lokomotif dengan dua bogie yang mempunyai tiga poros/gandar penggerak yang masing-masing digerakkan oleh motor traksi tersendiri. Yang membedakan adalah lokomotif CC 203 menggunakan motor diesel dengan dua tingkat Turbocharger sehingga dayanya mesinnya 2.150 hp²

2.2 Sejarah operasional CC 203

Untuk menyambut peluncuran KA kelas Argo yang masih baru pada tahun 1995, Perumka (nama PT KAI saat itu) mendatangkan lokomotif ini, sebagai penerus dari CC 201 dan dikhususkan sebagai penarik kereta ekspres, langsung dari Amerika Serikat sebanyak 12 unit. Pada awal operasi tahun 1995, lokomotif CC 203 menjadi andalan untuk menarik KA penumpang kelas eksekutif full di Jawa³.



Gambar 2. 2 Lokomotif CC 203 Menghela KA penumpang

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Launching (peluncuran) perdana lokomotif CC 203 saat itu bersamaan dengan peresmian kereta api Argo Bromo dan Argo Gede di Stasiun Gambir, Jakarta. Jarang sekali CC 203 berdinasi menarik KA ekonomi apalagi KA barang.

² Wikipedia, "Lokomotif CC 203", https://id.wikipedia.org/wiki/Lokomotif_CC203, Hlm. 2

³ *Ibid*, (Halaman 3)

Karena itu, alokasi persebaran lokomotif CC 203 hanya di depot lokomotif yang melayani KA-KA komersial/eksekutif argo/satwa.³

Depot lokomotif yang mendapat alokasi CC 203 yaitu Jatinegara, Bandung, Cirebon, Semarang Poncol, Yogyakarta, dan Sidotopo. Depot lokomotif Purwokerto, Madiun, dan Jember malah tak mendapat alokasi satu pun meskipun jumlah lokomotif CC 203 yang ada di Jawa berjumlah 37 unit. Lokomotif ini juga merupakan lokomotif pertama buatan Indonesia (PT INKA bekerja sama dengan General Electric), karena lokomotif CC 203 13-41 diproduksi di pabrik PT INKA di Madiun.⁴

Berbeda di Jawa, alokasi lokomotif CC 203 juga bisa dijumpai di wilayah operasional Divisi Regional 3 Sumatera Selatan, tepatnya di Subdivre 3.2 Tanjungkarang. Sebanyak 4 unit CC 203 yang beroperasi namun khusus untuk melayani dinasan KA pulp & kayu karena memang sarananya milik PT Tanjung Enim Lestari Pulp and Paper (PT TEL). Namun saat ini CC 203 di Divre 3 kondisinya telah memprihatinkan dan terancam tidak bisa berdinas lagi (karena pada awal pengoperasiannya loko ini selalu diforsir), bahkan KA pulp PT TEL sekarang lebih sering ditarik lokomotif CC 204 atau CC 202 yang lebih handal untuk angkutan barang.⁵



Gambar 2. 3 Lokomotif CC 203 Milik PT.TEL

(Sumber : <https://id.pinterest.com/pin/846254586205939139/?lp=true>)

⁴ Wikipedia, "Lokomotif CC 203", https://id.wikipedia.org/wiki/Lokomotif_CC203, Hlm. 4

⁵ Ibid, (Halaman 4)

2.3 Sejarah Lokomotif CC 203 Milik PT. TEL

CC 203 33R adalah salah satu unit lokomotif seri CC 203 yang diproduksi di pabrik PT GE Lokomotif Indonesia, Madiun – Jawa Timur, bersama 3 unit saudaranya; CC 203 31, CC 203 32 dan CC 203 34. Setelah selesai diproduksi pada tahun 2000, sebelum sempat merasakan menarik kereta-kereta milik PT Kereta Api Indonesia (KAI), 4 unit lokomotif ini dibeli oleh perusahaan swasta yaitu PT Tanjung Enim Lestari (TEL) yang bergerak di bidang industri bubur kayu (*pulp*) untuk bahan baku kertas di wilayah Sumatera Selatan, bersamaan dengan selesainya produksi pesanan 117 unit gerbong tertutup (GT) yang didesain khusus oleh INKA untuk memenuhi kebutuhan dukungan sarana KA barang angkutan *pulp*.⁶

Lokomotif ini dikirim sekitar akhir tahun 2000 bersama 3 unit saudaranya dan seluruh unit GT yang dipesan. Pada saat tiba dan berdinasi di Sumatera, lokomotif ini masih “berseragam” eksterior putih bergaris biru khas KAI pada waktu itu. Baru pada sekitar tahun 2008, saat lokomotif ini menjalani Perawatan



Gambar 2. 4 Lokomotif CC 203 33R saat masih menggunakan livery Putih Abu-abu

(Sumber : <https://www.flickr.com/photos/rassunda/32973463944/>)

⁶ Reza Aditya, “Lokomotif CC 203 PT.TEL”,
<https://www.kaorinusantara.or.id/newsline/52699/locomotive-sunday-cc-203-33r-cc-203-01-03>,
 Hlm. 1

Akhir (PA) di Balai Yasa Lahat (BY LT) warna eksteriornya berubah menjadi dominan hijau sesuai dengan warna PT TEL, tetapi masih menggunakan corak garis ala KAI, dengan hanya merubah warna yang sebelumnya biru tua dan biru muda menjadi merah dan kuning.

Di tempat tinggal barunya, lokomotif ini ditugaskan untuk menarik KA angkutan *pulp* milik perusahaan pemiliknya, TEL, yang melayani relasi Niru – Tarahan P.P. dengan sistem lokomotif tunggal, atau dua lokomotif dalam satu rangkaian alias traksi ganda (TG).⁷

Dinasan TG lokomotif CC 203 TEL ini memakai kabel *Multiple Unit* (MU) yang menjadi penghubung kendali dua lokomotif, sehingga hanya dibutuhkan sepaket kru kabin yang berada di lokomotif paling depan untuk mengendalikan dua lokomotif sekaligus.



Gambar 2. 5 CC 203 33R Setelah menggunakan Livery Khas PT.TEL

(Sumber : <https://www.flickr.com/photos/rassunda/32973463944/>)

⁷ Reza Aditya, "Lokomotif CC 203 PT.TEL,
<https://www.kaorinusantara.or.id/newsline/52699/locomotive-sunday-cc-203-33r-cc-203-01-03>,
 Hlm. 2

2.5 Kinerja Lokomotif Tipe CC 203

CC 203 menggunakan mesin yang sama dengan CC 201, yaitu GE 7FDL.⁸ Desain kabin yang aerodinamis dibuat di Goninan Locomotive Work (kini UGL Rail) di Australia dengan desain dari General Electric. Sekarang kabin juga dibuat di PT INKA untuk keperluan perbaikan dan restorasi⁹.

2.6 Logo dan Livery

Selain itu, kecuali CC 203 31 - CC 203 34, dulu terdapat logo Kementerian Perhubungan di bagian depan/shorthood-nya yang merupakan ciri khas yang mencolok pada lokomotif ini sebab pembuatan lokomotif ini selain didanai oleh perusahaan General Electric sendiri juga dibantu dengan dana dari pemerintah melalui Kementerian Perhubungan. Namun sekarang semua unit lokomotif ini menggunakan logo PT KAI terbaru sekaligus skema livery baru, tanpa menggunakan lagi logo tersebut. Untuk CC 203 31 - CC 203 34 menggunakan striping khas PT TEL sebagai pemilik lokomotif tersebut, yaitu hijau.

2.7 Alokasi CC 203

Indonesia membuat lokomotif ini sejak tahun 1995-2002. Terdapat 6 generasi, yaitu:

CC 203 generasi I (produksi 1995, nomor 01-12, buatan GE Transportation, Amerika Serikat), mulai dinas tahun 1995

CC 203 generasi II (produksi 1997, nomor 13-27), mulai dinas tahun 1997

CC 203 generasi III (produksi 1998, nomor 28-30), mulai dinas tahun 1998

CC 203 generasi IV (produksi 1999, nomor 31-34), mulai dinas tahun 2001 dan milik PT TEL

CC 203 generasi V (produksi 2000, nomor 35-37), mulai dinas tahun 2001⁹

⁸ Wikipedia, "Lokomotif CC 203", https://id.wikipedia.org/wiki/Lokomotif_CC203, Hlm. 5

⁹ *Ibid*, (Halaman 6)

CC 203 generasi VI (produksi 2002, nomor 38-41), mulai dinas tahun 2002

Sampai saat ini jumlahnya adalah 37 unit di Jawa dan 4 unit di Sumatera Selatan.

2.8 Sistem Pengendali Rem Pada Lokomotif Tipe CC 203

Pada system rem lokomotif diesel elektrik di Indonesia menggunakan air brake sebagai alat pengereman terbaik. Air Brakes merupakan sistem pengereman yang memanfaatkan udara tekan atau udara terkompresi untuk menggerakkan kampas rem. Prinsip pengereman air brake memanfaatkan gaya tekan udara untuk menggerakkan rem¹⁰.

Pada saat masinis mendorong handle rem ke posisi lepas, berarti udara yang diproduksi oleh kompresor akan dialirkan ke seluruh pipa utama rem dengan tekanan sebesar 5 kg/cm². Udara bertekanan ini masuk ke katup pengatur di setiap kereta atau gerbong dan masuk ke tangki udara pembantu. Pada posisi ini rem akan dilepas / release.

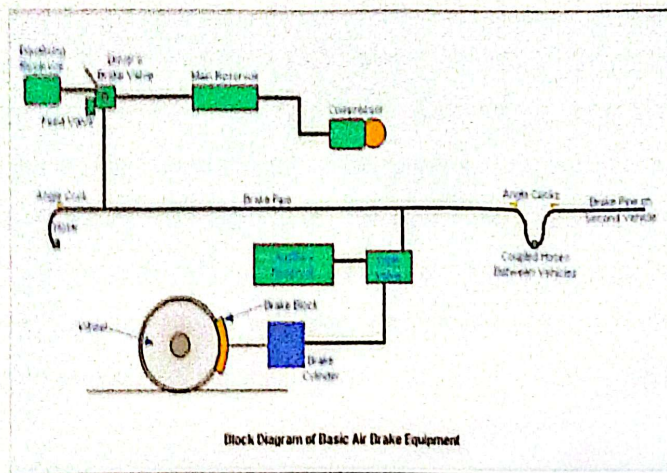
Pada Air Brakes terdapat beberapa komponen utama yaitu :

1. Kompresor Udara
2. Pipa Pengereman
3. Distributor Valve / Triple Valve
4. Auxilliary Reservoir
5. Brake Cylinder
6. Brake Lever¹¹

¹⁰ Huda, "Sistem Rem Udara Tekan Pada Kereta Api",
<http://hudalogawa.blogspot.com/2016/05/ilmu-ka-sistem-pengereman-udara-tekan.html>, Hlm. 1

¹¹ *Ibid*, (Halaman 1)

2.9. Komponen – komponen sistem Pengereman pada Kereta Dan Lokomotif



Gambar 2. 6 Blok Diagram Komponen Dasar Pengereman Udara

(Sumber : <http://hudalogawa.blogspot.com/2016/05/ilmu-ka-sistem-pengereman-udara-tekan.html>)

1. Kompresor Udara

Merupakan komponen yang memampatkan atau mengkompresi udara biasa menjadi udara bertekanan. Udara pada tekanan normal akan di pompa dan di mampatkan hingga tekanannya naik sekitar 5 bar atau 10 bar, tergantung sistem pengereman yang di gunakan. Kompresor udara ini dapat digerakkan oleh motor listrik, Sistem Hidrostatik atau di kopel langsung dengan mesin diesel. Di Indonesia, aplikasi Kompresor yang digerakkan oleh Motor Listrik dapat di jumpai di KRD1, KRDE maupun KRL, sedangkan kompresor dengan penggerak sistem Hidrostatik ada pada lokomotif CC300 sedangkan kompresor yang dikopel langsung dengan lokomotif banyak dijumpai di loko seri CC201, CC203, CC204, dan CC206¹².



Gambar 2. 7 Lokomotif Tipe CC 203

(Sumber :

<https://www.flickr.com/photos/rassunda/32973463944>)

Pada proses pemampatan, udara juga melalui proses pengeringan menggunakan suatu Air Dryer yang berguna agar mengurangi uap air yang muncul selama proses pemampatan sehingga dihasilkan udara bertekanan yang bebas atau sedikit mengandung uap air.

¹² Huda, "Sistem rem Udara tekan Pada Kereta api", <http://hudalogawa.blogspot.com/2016/05/ilmu-ka-sistem-pengereman-udara-tekan.html>, Hlm. 2

2. Pipa Pengereman

Pipa Pengereman (Brake Pipe) merupakan jalur pipa yang digunakan untuk menyalurkan udara bertekanan dari kompresor ke tiap-tiap Distributor valve di seluruh rangkaian KA. Berbicara soal Brake Pipe, sebenarnya ada 2 sistem pengereman udara berdasarkan pipa udara yang di pakai yaitu Single Pipe dan Double Pipe Air Brake.¹³

Single Pipe Air Brake

Merupakan sistem pengereman udara yang menggunakan satu pipa saja yaitu Brake Pipe. Tekanan pada Brake Pipe adalah sekitar 5 Bar. Sistem ini banyak di gunakan di kereta konvensional ditarik lokomotif terutama di Indonesia. Udara bertekanan di hasilkan dari kompresor yang terletak di lokomotif kemudian di salurkan ke seluruh rangkaian hingga ujung paling belakang¹⁴.

Double Pipe Air Brake

Merupakan sistem pengereman udara yang menggunakan dua jalur pipa berisi udara bertekanan. satu pipa disebut sebagai Main reservoir Pipe sedangkan yang satunya adalah Brake Pipe. Yang membedakan adalah tekanan udara pada Main Pipe bisa mencapai 10 Bar. Kompresor juga terhubung dengan Main Pipe bukan dengan Brake Pipe. Main pipe selain digunakan untuk sistem pengereman , juga digunakan untuk sistem lain seperti Sistem Penggerak Pintu atau Suspensi Udara. Aplikasi sistem brake ini digunakan pada kereta barang di U.S. Di Indonesia, sistem ini digunakan pada sistem pengereman KRDI maupun KRDE. Selain pada KRD, sistem ini juga terdapat pada rangkaian KA Argo Anggrek dengan bogie K9 dimana terdapat Suspensi udara. Oleh karena itu pada kereta pembangkit (BP) Argo Anggrek, terdapat Kompresor tambahan yang digunakan untuk mensuplai udara bertekanan hingga 10 bar¹⁵.

¹³ Huda, "Sistem rem Udara tekan Pada Kereta api",
<http://hudalogawa.blogspot.com/2016/05/ilmu-ka-sistem-pengereman-udara-tekan.html> Hlm. 3

¹⁴ Ibid, (Halaman 3)

¹⁵ Ibid, (Halaman 4)

3. Triple Valve / Distributor Valve

Pengisian rem pada Kereta dikendalikan oleh "Triple Valve", disebut demikian karena adanya terdiri tiga katup - sebuah "Slide valve" yang menghubungkan "Charging valve" dan "Regulator Valve". Triple Valve melakukan tiga fungsi yaitu : Pengisian udara ke dalam sebuah tangki udara auxiliary reservoir, Brake applied, dan Brake release. Distributor valve pada prinsipnya merupakan penyempurnaan Triple Valve. Pada masa sekarang Distributor valve banyak di gunakan pada pengereman kereta. Baik triple valve maupun Distributor Valve mempunyai kerja sbh:

- Saat tekanan pada pipa pengereman lebih tinggi dari auxiliary (kurang lebih 5 bar), maka akan terjadi pengisian kembali tanki Auxiliary Reservoir dan membuka lubang exhaust silinder rem (Brake Cylinder) sehingga rem akan rilis.
- Saat tekanan turun dan lebih rendah dari auxiliary maka akan menutup lubang exhaust Silinder rem dan melewatkan udara dari tanki auxiliary reservoir ke silinder rem sehingga terjadi proses pengereman.
- Apabila tekanan pipa pengereman sama, maka akan Menahan tekanan pada tanki auxiliary reservoir dan silinder pada suatu level/tingkat tekanan tertentu¹⁶

4. Auxiliary Reservoir

Merupakan tabung / tanki penyimpan udara yang berfungsi untuk mengisi silinder rem saat terjadi proses pengereman. tanki ini akan diisi kembali dari pipa pengereman saat rem dalam kondisi rilis. Karena tanki ini butuh diisi kembali maka apabila kereta dibiarkan dalam kondisi pengereman dalam jangka waktu yang lama, seperti kereta Off / parkir, maka silinder rem akan kehilangan tekanan dan sepatu rem akan merenggang sehingga tidak terjadi pengereman lagi. Oleh karena itu, pada kereta selalu dilengkapi rem parkir baik itu menggunakan silinder terpisah dengan prinsip yang berkebalikan dengan silinder rem atau rem tangan manual yang dipasang pada ujung kereta

¹⁶ Huda, "Sistem Rem Udara Tekan pada Kereta Api",
<http://hudalogawa.blogspot.com/2016/05/ilmu-ka-sistem-pengereman-udara-tekan.html>, Hlm. 5

5. Brake Cylinder / Silinder Pengereman

Merupakan komponen yang mendorong sepatu rem untuk menekan roda atau cakram pengereman / disk brake sehingga terjadi pengereman. Silinder pengereman pada dasarnya merupakan suatu silinder udara dengan tipe Single acting Spring return air. Sepatu rem akan terdorong oleh udara bertekanan yang masuk ke dalam silinder yang berasal dari tangki auxilliary Reservoir. Sementara itu untuk silinder rem parkir merupakan silinder udara dengan tipe single acting spring extend air yang bekerja dengan sistem sebaliknya, yaitu sepatu rem akan terdorong jika tidak ada udara bertekanan yang masuk¹⁷.

6. Brake Lever / Tuas Rem

Merupakan komponen berupa tuas yang berada pada kabin masinis yang berfungsi untuk mengatur tekanan udara yang di masukkan ke dalam pipa pengereman. dari Brake lever inilah masinis mengatur tingkat pengereman agar di dapat pengereman yang sesuai harapan¹⁸.



Gambar 2. 8 Meja Layanan pada Lokomotif CC 203

(Sumber : <https://www.flickr.com/photos/rassunda/32973463944>)

¹⁷ Huda, "Sistem rem udara tekan pada Kereta api", <http://hudalogawa.blogspot.com/2016/05/ilmu-ka-sistem-pengereman-udara-tekan.html>, hlm 6.

¹⁸ Ibid, (Halaman 6)

Untuk mengerjakan rem pada rangkaian, masinis menarik handle rem sehingga aliran udara dari tangki utama lokomotif akan tertutup dan udara dari pipa akan mengalir keluar. Penurunan tekanan udara sebesar 5 kg/cm^2 ini akan mengalir dari tangki pembantu ke silinder rem dan akan menekan batang rem kemudian menekan balok rem ke roda melalui tuas¹⁹.

Proses terjadinya pengereman pada lokomotif itu sendiri, ketika tuas pengereman digerakkan melewati tahap-tahap demi pengereman yang baik. Dan sejatinya, Lokomotif Di Indonesia memiliki 3 sistem pengereman yang berbeda-beda fungsinya tergantung kondisi jalur yang akan dilalui. 3 sistem pengereman ini antara lain :

1. Train Brake
2. Dynamic Brake
3. Independent Brake²⁰



Gambar 2. 9 Sistem Pengereman Pada Lokomotif CC 203

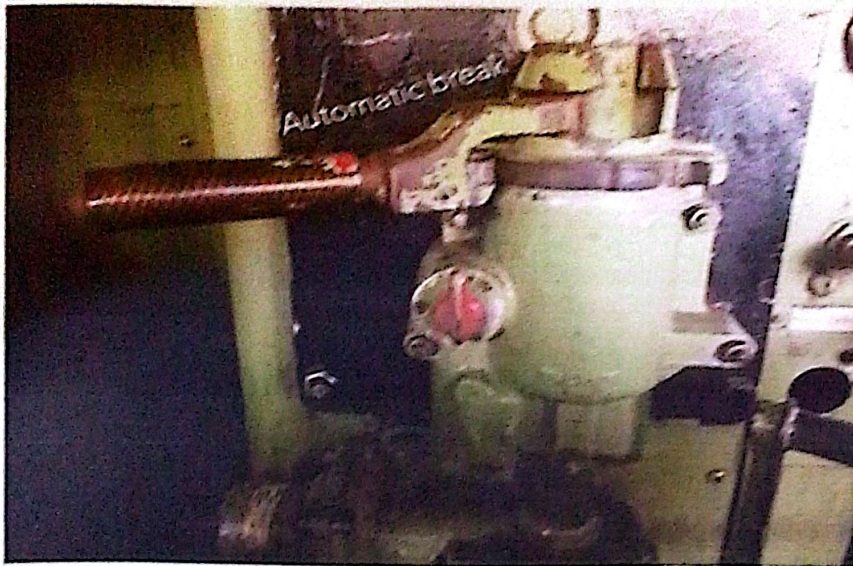
(Sumber : <https://www.flickr.com/photos/rassunda/32973463944>)

¹⁹ Hartono, *Lokomotif diesel di Indonesia Jilid 2*, (Depok, Ilalang Sakti Komunikasi, 2008), Halaman 51.

²⁰ *Ibid*, (Halaman 51)

2.9 Train Brake (Rem Rangkaian)

Train brake atau Rem Rangkaian, adalah rem utama pada lokomotif ketika kereta api telah siap untuk berdinasi. rem ini berfungsi apabila lokomotif dan rangkaian gerbong yang berjalan sedang difungsikan (sedang mengerem) dimana seluruh rem yang ada pada lokomotif dan rangkaian gerbong KA bekerja bersamaan dengan pengendalian dari lokomotif oleh masinis. System rem untuk rangkaian dioperasikan oleh masinis untuk mengerjakan rem diseluruh rangkaian kereta atau gerbong dengan cara menarik handle rem²¹.



Gambar 2. 10 Tuas Train Brake (Rem Rangkaian) Lokomotif CC 203

(Sumber : Arsip PT. KERETA API INDONESIA)

Untuk mengerjakan rem pada rangkaian kereta atau gerbong, masinis menarik *handle* rem sehingga aliran udara dari tangka utama lokomotif akan tertutup dan udara dari pipa akan mengalir ke udara luar.

Penurunan tekanan udara di pipa dari 5kg/cm^2 akan menentukan besarnya kekuatan rem, karena penurunan tekanan ini akan mengerjakan katup rem di setiap kereta atau gerbong sehingga udara bertekanan akan mengalir dari tangka udara pembantu ke silinder rem dan akan menekan batang rem kemudian menekan balok rem ke roda melalui tuas-tuas.

²¹ Hartono, *Lokomotif Diesel Di Indonesia*, Jilid 2, (Depok, Ilalang Sakti Komunikasi, 2008), Hlm. 52

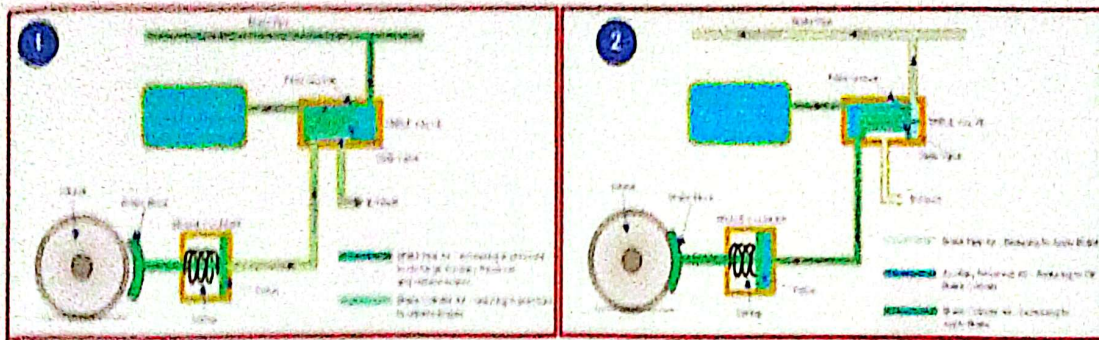
Train brake atau rem rangkaian memiliki 3 mode. Yaitu mode penumpang, mode kereta barang dan mode Multiple Unit Locomotive. Mode ini berguna ketika lokomotif akan berdinamis dengan kereta api tertentu. Seperti misalkan satu lokomotif berdinamis membawa kereta api penumpang, maka masinis akan merubah mode pengereman rangkaian menjadi mode penumpang. Ini disebabkan tekanan angin pada rem rangkaian tidak terlalu besar, sehingga tidak membuat tekanan angin yang disalurkan kepada blok rem terlalu besar yang akan berimbas ke kenyamanan penumpang. Kemudian bila satu lokomotif akan berdinamis membawa kereta api barang, maka masinis akan merubah mode pengereman rangkaian menjadi mode kereta barang. Tentu itu disebabkan karena setiap gerbong membawa barang dengan berat yang bervariasi. Antara 42 ton, 45 ton dan 54 ton dan dengan total gerbong antara 15 gerbong hingga saat ini mencapai 30 gerbong sekali jalan. Maka dari itu mode yang digunakan adalah mode barang. Karena memiliki tekanan angin yang jauh lebih besar untuk dapat menghentikan laju kereta api barang²². sedangkan posisi OUT digunakan untuk sistem Multi Unit Locomotive atau Lokomotif digunakan sebagai Rangkaian. Sebagai contoh sebuah rangkaian kereta api yang sudah terangkai dengan lokomotif, kemudian ditambahkan 1 lokomotif sebagai penarik tunggal, maka lokomotif sebelumnya tidak dipakai. Dan lokomotif paling depan yang akan menarik seluruh rangkaian. Seperti pada gambar 2.11 dibawah ini



Gambar 2. 11 Lokomotif double traksi dengan rangkaian panjang

(Sumber : www.flickr.com)

²² Hartono, *Lokomotif Diesel Di Indonesia*, Jilid 2, (Depok, Ilalang Sakti Komunikasi, 2008), Hlm. 53



Gambar 2. 13 Skema Pengoperasian ,(1) 'Release' dan (2) 'Application'

(Sumber : <http://budalogawa.blogspot.com/2016/05/ilmu-ka-sistem-pengereman-udara-tekan.html>)

- Mekanisme pengoperasian 'application'

Pengurangan tekanan udara pada *brake pipe* akan mengakibatkan *slide valve* bergeser ke kanan dan menutup *feed groove* dan akses dari *brake cylinder* ke *exhaust*. Akibatnya akses dari *auxiliary reservoir* ke *brake cylinder* terbuka dan mengalirkan udara bertekanan sehingga piston menekan pegas dan blok rem. Hal ini menyebabkan blok rem berkontak dengan roda ²⁴(gambar 2.13)

- Mekanisme pengoperasian 'lap'

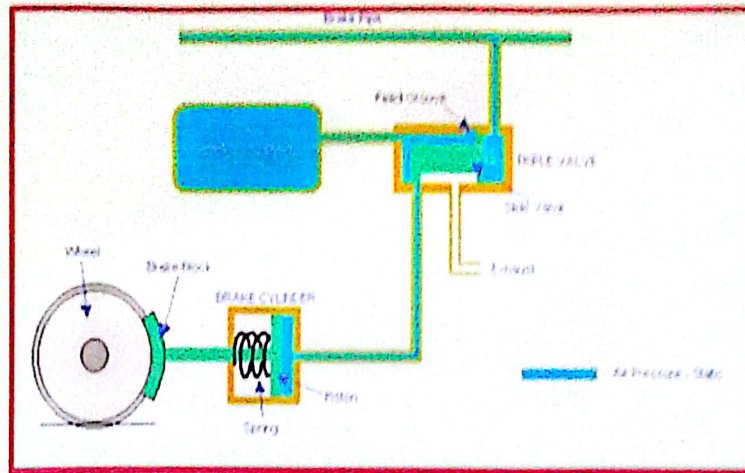


Gambar 2. 14 Posisi Rem Lokomotif 'Lap'

(Sumber : Dokumen Pribadi)

²⁴ Duddy Arisandi, "Nama dan fungsi komponen rem Lokomotif", Tesis pascasarjana ITB Bandung (Bandung, perpustakaan pascasarjana ITB Bandung, 2014), Hlm. 25

Posisi lap digunakan untuk mendapatkan tingkat pengereman yang konstan setelah operasi *application*. Udara yang hendak keluar pada *brake pipe* akibat pengoperasian *application*, ditahan sehingga tekanan udara di *brake pipe* konstan. Di sisi lainnya, tekanan udara pada *auxiliary reservoir* terus menurun akibat dari aliran udara ke *brake cylinder*. Seiring dengan penurunan tekanan tersebut, *slide valve* bergeser menjadi di tengah-tengah antara posisi operasi *release* dan *application*. Posisi tersebut menutup aliran dari *auxiliary reservoir* ke *cylinder brake* sehingga tekanan udara di *brake pipe*, *auxiliary reservoir*, dan *cylinder brake* menjadi konstan²⁵, seperti gambar 2.15 dibawah ini.



Gambar 2. 15 Skema Pengoperasian 'Lap'

(Sumber : <http://hudalogawa.blogspot.com/2016/05/ilmu-ka-sistem-pengereman-udara-tekan.html>)

- Mekanisme pengoperasian 'emergency'

Mekanisme pengoperasian *emergency* menyerupai mekanisme pengoperasian 'operation'. Hanya saja udara yang keluar pada *brake pipe* lebih cepat sehingga penurunan tekanan udaranya pun menjadi lebih cepat²⁶.

2.11 Independent Brake (Rem Lokomotif)

²⁵ Duddy Arisandi, "Nama dan fungsi komponen rem Lokomotif", Tesls pascasarjana ITB Bandung (Bandung, perpustakaan pascasarjana ITB Bandung, 2014), Hlm. 26

²⁶ *Ibid*, (Halaman 27)



Gambar 2.16 Tuas Independent Brake Lokomotif

(Sumber : www.flickr.com)

System rem untuk lokomotif atau disebut *Independent brake*, yaitu system rem yang dapat dioperasikan oleh masinis sehingga hanya rem pada lokomotif yang bekerja.

System rem ini dapat dikerjakan pada waktu lokomotif berjalan sendiri maupun pada waktu menarik rangkaian kereta atau gerbong kereta api, system ini dari jenis rem pneumatic atau air brake²⁷.

System rem lain yang bekerja pada lokomotif adalah jenis rem mekanik yang berfungsi sebagai rem parkir. Rem parkir dioperasikan dari ruang masinis

²⁷ Duddy Arisandi, "Nama dan fungsi komponen rem Lokomotif", Tesis pascasarjana ITS Bandung (Bandung, perpustakaan pascasarjana ITB Bandung, 2014), Hlm. 26

dengan cara memutar tuas atau roda tangan yang akan menggerakkan batang rem, sehingga blok rem akan menekan 1 perangkat roda.

Letak tuas rem *independent brake* ini berada paling bawah dimeja layanan lokomotif, atau dibawah tuas Train Brake.

2.12 Rem Elektro Dynamic (Rem Dinamik)

System rem dinamik atau *electrodynamic brake* ada pada lokomotif diesel elektrik yang berfungsi untuk mengerem pada perjalanan kereta api menurun sehingga kecepatannya konstan atau untuk memperlambat jalannya Kereta Api.

Prinsip kerja rem dinamik ini adalah dengan memfungsikan motor traksi sebagai generator pada waktu *handle* posisi *idle*. Pada mode ini energi mekanik dorong dari rangkaian Kereta Api akan memutar generator melalui roda lokomotif sehingga akan menghasilkan arus listrik. Arus listrik ini akan dialirkan ke tahanan/resistor dan dibuang sebagai panas dengan menghembuskan udara melalui *blower*²⁸. Seperti gambar 2.17 dibawah ini.



Gambar 2. 17 Tuas Rem Dinamik atau Electrodynamic Brake

(Sumber : Dokumen Pribadi)

²⁸ Hartono, "Lokomotif Diesel Di Indonesia, Jilid 3", (Depok, Ilalang Sakti Komunikasi, 2012), Hlm. 40

Rem dinamik sangat berguna pada lokomotif yang menarik beban berat dan banyak melalui jalan menurun dan akan menghemat balok rem karena cara bekerjanya dengan system elektrik. Lokomotif yang menggunakan rem dinamik adalah seri CC 201, CC 202, CC203, CC 204, CC 205, dan CC 206.