

Analisa Gangguan Pada ID Operasi Kereta MRT Jakarta

Interruption Analysis On Train Operation ID Of MRT In Jakarta

Uned Supriadi^{1*}, Mega Suryandari², dan Rina Wahyu Isjayanti³

¹ PT. Kereta Api Indonesia PERSERO

² Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Indonesia

³ Prodi Manajemen Transportasi Perkeretaapian, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Indonesia

*E-mail: suryandarimega@gmail.com

Abstract

The CBTC signaling system, also known as a moving block, is flexible in terms of train movement. Coupled with the support of an accurate train position marker device, the headway can also be adjusted in such a way as to be close but still within safe distance limits. To support this safety, in the railway there is the term operating facility, where the operating facility is all the facilities needed for the train to operate, where for this type of operating facility is an interlocking system which has a function to help smooth train travel within the station and outside the station. The form of operating facilities inside the station is a signaling system where the type of signaling system used in the study area, especially the Lebak Bulus - HI Roundabout station, uses the Communication Based Train Control (CBTC) signaling system. The conclusion of the disturbance in the operating ID is caused by several elements, namely running in the opposite direction of the travel direction, omitted by the dispatcher team, the operation ID will disappear after traveling, when the train performs EB (emergency brake). When the Operation ID is lost, the driver reports the incident to the OCC (Operation Control Center) for what kind of follow-up, asks for the route to be normalized or the Operation ID given back to the train, and the driver changes the operating mode from ATO (Automatic Train Operation) to run to the next station.

Keywords : *Facilities, Signaling, CBTC*

Abstrak

Sistem persinyalan CBTC atau dikenal juga sebagai moving block sifatnya fleksibel pergerakan kereta. Ditambah *dukungan* perangkat penanda posisi kereta yang akurat, headway pun dapat diatur sedemikian rupa agar dekat, namun tetapi dalam batasan jarak aman. Untuk mendukung keselamatan tersebut maka dalam perkeretaapian ada istilah fasilitas operasi, dimana fasilitas operasi tersebut adalah segala fasilitas yang diperlukan agar kereta api dapat beroperasi, dimana untuk jenis dari fasilitas operasi tersebut diantaranya adalah sistem interlocking yang memiliki fungsi untuk membantu kelancaran perjalanan kereta api dalam stasiun maupun di luar stasiun. Bentuk fasilitas operasi yang ada di dalam stasiun adalah sistem persinyalan dimana untuk jenis sistem persinyalan yang digunakan di wilayah studi khususnya pada stasiun Lebak Bulus – Bundaran HI menggunakan sistem persinyalan Communication Based Train Control (CBTC). Kesimpulan dari gangguan pada ID operasi disebabkan oleh beberapa unsur yaitu bejalan berlawanan dengan travel direction, dihilangkan oleh tim dispatcher, ID operasi akan hilang setelah melakukan perjalanan, ketika kereta melakukan EB (emergency brake). Pada saat ID Operasi hilang, masinis melaporkan kejadian kepada OCC (Operation Control Center) untuk tindak lanjutnya seperti apa, meminta rute di normalkan kembali atau pemberian ID Operasi kembali pada kereta tersebut, dan masinis mengganti mode operasi dari ATO (Automatic Train Operation) untuk berjalan ke stasiun selanjutnya.

Kata kunci : Fasilitas, Persinyalan, CBTC

A. PENDAHULUAN

Ibukota negara Indonesia ialah Jakarta yang memiliki segala daya tarik lalu magnet

untuk penduduk dari berbagai latar suku bangsa dan negara untuk beraktivitas didalamnya (Yudhistira et al., 2018). Banyaknya jumlah penduduk ini berbanding lurus dari banyaknya mobilitas sehari-hari dan meningkatnya kemacetan. Penyebab kemacetan di perkotaan salah satunya adalah meningkatnya kecenderungan pemakai jasa transportasi untuk menggunakan kendaraan pribadi dibandingkan dengan kendaraan umum (Tamin, 2000). Populasi penduduk dapat mempengaruhi *traffic pattern* dalam jaringan transportasi (Yang, 2019).

Sistem transportasi yang baik berimbang positif pada keselamatan dan mobilitas, mengurangi keterlambatan pengendara dan mengurangi emisi kendaraan (Gordon, 2016). Menyadari akan keunggulan dan karakteristik perkeretaapian, maka peran perkeretaapian perlu lebih dimanfaatkan dalam upaya pengembangan sistem transportasi. Untuk itu penyelenggaraan perkeretaapian yang dimulai dari perencanaan, pembangunan, pengoperasian dan perawatan perlu dikerjakan dengan sebaik-baiknya sehingga dapat terwujud terselenggaranya angkutan kereta api yang aman, nyaman, cepat, tertib dan efisien.

Monorel adalah pilihan yang baik untuk tempat-tempat padat karena menempati ruang yang sangat sedikit (NBM and CW, 2014). Masyarakat optimis mengenai kehadiran MRT yang dinilai sebagai tombak perbaikan infrastruktur di Jakarta. Masyarakat merasa bahwa dalam pembangunan MRT informasi tidak sulit untuk diakses sehingga transparansi dalam pembangunan MRT dapat dirasakan. Disamping itu banyak keuntungan yang dirasakan masyarakat ketika terlaksananya pembangunan MRT. Namun masyarakat merasakan dampak negative akibat pembangunan MRT terutama dampak kebersihan dan lingkungan. Hal ini menjadi sorotan karena MRT sudah melakukan berbagai uji dampak lingkungan namun masyarakat masih merasakan dampak negative akibat pembangunan MRT. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam pembangunan dapat terjadi dampak yang seharusnya sudah diantisipasi sejak awal. Akan tetapi hal tersebut tidak mengubah persepsi masyarakat bahwa pembangunan adalah hal yang krusial dan penting serta tetap harus dijalankan. Demi adanya perubahan yang lebih baik untuk Jakarta.

Untuk mendukung keselamatan tersebut maka dalam perkeretaapian ada istilah fasilitas operasi, dimana fasilitas operasi tersebut adalah segala fasilitas yang diperlukan agar kereta api dapat beroperasi, dimana untuk jenis dari fasilitas operasi tersebut diantaranya adalah sistem interlocking yang memiliki fungsi untuk membantu kelancaran perjalanan kereta api dalam stasiun maupun di luar stasiun. Bentuk fasilitas operasi yang ada di dalam stasiun adalah sistem persinyalan dimana untuk jenis sistem persinyalan yang digunakan di wilayah studi khususnya pada stasiun Lebak Bulus – Bundaran HI menggunakan sistem persinyalan Communication Based Train Control (CBTC).

Permasalahan yang ada pada sistem persinyalan di PT MRT yaitu ketika terjadinya hilangnya ID Operasi ketika kereta berada di lintas, yang menyebabkan kereta tidak mengetahui arah jalannya. Hal ini menyebabkan OCC (Operation Control Center) tidak dapat mengetahui posisi kereta berada.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Undang – Undang Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian

Menurut UU No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, bahwa prasarana perkeretaapian yaitu terdiri dari Jalur, Bangunan, dan fasilitas operasi. Stasiun kereta api berfungsi sebagai tempat pemberhentian dan pemberangkatan kereta api untuk melayani naik turun penumpang, sebagai tempat bongkar muat barang dan atau keperluan operasi kereta api. Untuk keperluan naik turun penumpang sekurang- kurangnya dilengkapi fasilitas keamanan, keselamatan, kenyamanan, naik turun penumpang, fasilitas penyandang disabilitas, kesehatan, dan fasilitas umum.

Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 2018 Tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian

Peralatan persinyalan perkeretaapian merupakan fasilitas pengoperasian kereta api yang berfungsi memberi petunjuk atau isyarat yang berupa warna atau cahaya dengan arti tertentu yang dipasang pada tempat tertentu.

Peraturan Menteri Perhubungan No. 45 Tahun 2018 Tentang Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian

Permenhub No. 45 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian menjelaskan tentang Pedoman Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian perkeretaapian.

C. ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

Analisis Pada ID Operasi

1. ID Operasi

ID Operasi merupakan kunci tujuan dari kereta api Mass Rapid Transit (MRT) Jakarta. Letak ID Operasi tersebut berada di depan kereta, belakang kereta dan pada DMI (*Driver Machine Interface*) yang terletak pada area A1.

Jika ID Operasi tersebut mengalami gangguan atau hilang, ID Operasi tersebut akan hilang dengan sendirinya, kereta tidak mengetahui arah tujuan kereta tersebut, dan munculnya indikasi indikasi tertentu pada DMI (*Driver Machine Interface*). Ada beberapa hal yang menyebabkan ID Operasi hilang, yaitu :

- a) Ketika EB (*Emergency Brake*)
- b) Dihilangkan oleh Dispatcher, karna adanya alasan alasan tertentu yang menyebabkan kereta tidak di perbolehkan melanjutkan perjalanan.
- c) CBTC (*Communication Based Train Control*), dan
- d) Kereta berjalan berlawanan dengan Travel Direction atau menggunakan jalur Downtrack untuk menuju ke *Uptrack*.

ID Operasi terdiri dari 4 angka khusus yang memiliki arti tujuan kereta yang digunakan pada kereta tersebut. ID Operasi tersebut telah di atur oleh tim Shunting Planner. Dalam 1 hari ID kereta api MRT menggunakan 21 ID Operasi untuk hari senin sampai jumat (*Weekday*) dan menggunakan 10 ID Operasi untuk hari sabtu dan minggu (*Weekend*).

Setiap stamformasi tiap harinya memiliki *ID Journey* dan *ID Operation* yang berbeda-beda, hal ini bertujuan agar setiap rangkaian kereta api MRT mendapat perlakuan yang sama baik dalam perawatan maupun tingkat keausan roda dan tingkat keausan pantograf. *ID Journey* dan *ID Operation* berpengaruh terhadap pola operasi dan posisi stabling kereta api MRT. ID Operasi yang dijalankan tergantung dari penyusunan gapeka. Pembagian ID Operasi berdasarkan pada Trainset yang berangkat, di mulai dari pagi Trainset pertama berangkat kemudian pulang pada saat peak hour.

Nomer ID Operasi terdiri dari 2 digit pertama adalah Journey ID dan 2 digit terakhir adalah serial number atau trip. Pada intinya 1 Trainset dalam 1 hari bisa memiliki 2 ID Operasi, tergantung dari keberangkatan dan kepulangannya kereta dari depo.

Pada setiap bulannya kejadian gangguan pada ID Operasi selalu berkurang, pada bulan Desember terjadi 10 kejadian pada gangguan ID Operasi hilang, dan pada bulan Januari 2020 terjadi 1 kejadian pada gangguan ID Operasi hilang. Kejadian ID Operasi hilang pada bulan Desember paling sering terjadi pada lokasi Stasiun Lebak Bulus dan yang kedua pada Depo Lebak Bulus.

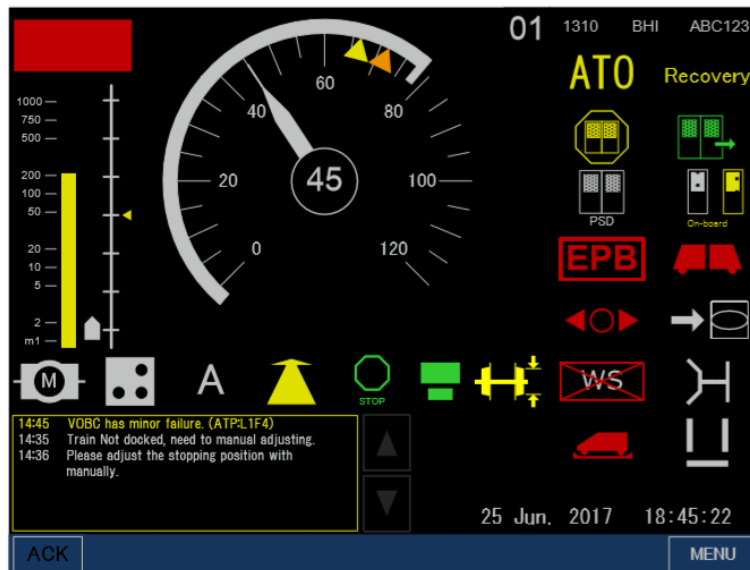
Keterlambatan kereta api merupakan kendala operasi yang sangat signifikan, di Mass Rapid Transit (MRT) Jakarta dari bulan ke bulan mengalami kenaikan kinerja yang cukup baik, yaitu dengan berkurangnya keterlambatan mencapai target yang telah di programkan.

Kondisi ID Operasi Pada Saat Gangguan

1. DMI (*Driver Machine Interface*)

DMI (*Driver Machine Interface*) atau kabin masinis memiliki fungsi untuk memunculkan indikasi terkait dengan sinyal yang di tampilkan oleh sistem CBTC (*Communication Based Train Control*). Dengan menggunakan *Moving Block* dimungkinkan blok kereta yang fleksibel, berubah ubah, dan bergerak sesuai dengan pergerakan kereta dan parameternya sehingga operator dapat mengetahui lokasi kereta dengan lebih akurat dan mengatur jumlah kereta yang beroperasi. Hasilnya Headway atau jarak antar kereta dapat diatur lebih dekat namun tetap dalam jarak aman.

Pada saat ID Operasi mengalami gangguan pada area A1 tidak muncul ID Operasi dan pada area M1 di DMI memberi pesan bahwa CBTC Error atau *balise* P0 tidak terbaca.



Gambar 1 DMI (Driver Machine Interface)
 Sumber: Dokumen OM Sigtel PT MRT Jakarta, 2020

2. Mode Operasi

a. ATO (*Automatic Train Control*)

ATO (*Automatic Train Control*) yang artinya kereta dikendalikan oleh sistem otomatis tanpa intervensi dari masinis. Masinis hanya bertugas menutup pintu kereta dan menekan tombol “START” untuk memberangkatkan kereta. Sehingga kereta berhenti otomatis di stasiun tujuan. Pada saat ID Operasi hilang, kereta otomatis EB dan merubah mode operasi menjadi mode ATP.

Dimana untuk ATO dalam keterangan persyaratan teknisnya hanya menggunakan standar pabrik. Untuk mendukung PM No 10 Tahun 2011 Tentang persinyalan Teknis Persinyalan Perkeretaapian maka pada tahun 2014 tentang Perangkat Sistem Keselamatan Kereta Api (SKKO) dimana dalam pasal 5 ayat 1 butir b yang berbunyi “Persyaratan Teknis Sistem Keselamatan Kereta Api Otomatis”.

Pada saat beroperasi di mainline atau di jalur utama dan pada saat langsir di stasiun Lebak Bulus dan Bundaran HI kereta api menggunakan mode operasi ATO.

b. ATP (*Automatic Train Protection*)

Merupakan subsistem dari system ATC (*Automatic Train Controller*) yang mempertahankan proteksi failsafe, kecepatan yang berlebihan, dan bahaya lain yang terjadi melalui beberapa pendeteksi kereta, train separation dan interlocking. Pada saat ID Operasi hilang mode operasi ATO langsung mengeluarkan EB, sehingga masinis menggunakan mode ATP untuk menuju ke stasiun berikutnya.

Didalam mode ATP ini terbagi menjadi 3, yaitu ;

1) Normal

Yang dimaksud Normal adalah Kereta di kendalikan oleh masinis namun masih dalam pantauan *Traffic Dispatcher* dan kecepatan kereta dibatasi oleh speed profile dalam sistem ini. Saat mode ATP Normal beroperasi kereta berada di Operasi di *Access Line* dan *Stabling Track Depot*, pada saat Langsir di stasiun Blok M, Bundaran HI dan Lebak Bulus.

2) *Restricted*

Yang dimaksud *Restricted* disini adalah kereta dikendalikan oleh masinis namun masih dalam pantauan *Traffic Dispatcher* dan kecepatan kereta dibatasi oleh sistem VOBC maksimal 25 km/jam. Saat mode ATP *Restricted* beroperasi, maka mode operasi ATP Normal tidak berfungsi .

3) *Cut Off*

Yang di maksud *Cut – Off* disini adalah kereta dikendalikan oleh masinis namun tidak dalam pantauan Traffic Dispatcher, dengan kecepatan maksimal kereta 25km/jam yang dibatasi oleh *Rolling Stock*. Pergerakan kereta harus mendapatkan instruksi dari *Traffic Dispatcher*. Kondisi kereta hanya masinis yang tahu. Saat mode ATP *Cut – Off* beroperasi kereta berada di sistem operasi ATP Normal tidak berfungsi (*Vehicle on – board control* aktif).

c. *Wayside Signal*

Wayside Signal yang artinya kereta dikendalikan oleh masinis namun tidak dalam pantauan *Traffic Dispatcher*. Pergerakan kereta harus mendapatkan instruksi dari *Depot Dispatcher* dan *Traffic Dispatcher*.

Saat mode *Wayside Signal* beroperasi kereta berada di saat semua sistem operasi ATO dan ATP di non – aktifkan / tidak berfungsi, saat operasi di jalur menuju workshop, dan pada saat operasi saat uji coba di jalur utama.

1. PRC (*Programmable Route Control*)

PRC (*Programmable Rute Control*) adalah alat yang berfungsi untuk pembuatan rute perjalanan kereta api (GAPEKA) dan untuk melihat posisi kereta. Jaringan PRC (*Programmable Train Control*) merupakan jaringan *duplex* yang mengkomunikasikan server dan konsol PRC, CBTC, informasi OC, dan sebagainya. Dalam dokumen ini, dijelaskan masing – masing sistem dupleks sebagai jaringan 1 PRC dan jaringan 2 PRC.

2. TID

Pada saat ID Operasi mengalami gangguan di *mainline* atau jalur utama, masinis harus melaporkan kejadian tersebut ke OCC (*Operation Control Center*) untuk menunggu perintah selanjutnya atau untuk diminta rute dinormalkan kembali. Setelah masinis lapor dengan pihak OCC (*Operation Control Center*), OCC akan menormalkan jalur dan masinis akan merilis EB (*Emergency Break*). Untuk mode yang digunakan pada saat normal menggunakan mode operasi ATO (*Automatic Train Operation*) dan pada saat setelah ID Operasi hilang kereta melakukan pergantian mode dari mode operasi ATO (*Automatic Train Operation*) ke mode operasi ATP (*Automatic Train protection*) untuk menuju ke stasiun selanjutnya. Ketika ID Operasi mengalami gangguan atau hilang, informasi yang muncul di PRC (*Programmable Route Control*) adalah hanya nomer *Trainset*.

3. TIS (*Train Information System*)

TIS (*Train Information System*) merupakan sistem terbuka berbasis mikroprosesor yang menjalankan pemrosesan akuisisi data, komunikasi, dan fungsi, penampil yang di perlukan untuk mengendalikan pengoperasian gerbong dan kereta ; dan untuk mendeteksi, menganalisis dan melaporkan status pengoperasian serta kegagalan fungsi

subsistem kereta.

TIS (*Train Information System*) menjalankan fungsi berikut :

- a) Mengirimkan perintah penggerakkan / pengereman dan sinyal kendali untuk peralatan yang berada di dalam kendaraan.
- b) Mengatur status peralatan yang berada di dalam kendaraan.
- c) Menampilkan informasi pada DDU.
- d) Menunjukkan informasi kegagalan fungsi peralatan yang berada di dalam kendaraan.
- e) TIS (*Train Information System*) memiliki fungsi dukungan operator untuk menampilkan dan mengatur catatan kegagalan fungsi, pengoperasian, dan fungsi lainnya.
- f) Terhubung dengan Portable Test Unit (PTU) untuk mengunduh dan memeriksa catatan kegagalan fungsi dan pengoperasian.

4. Sistem Komunikasi PIS (*Public Information System*)

Tabel 1 Jumlah Item Peralatan PIS (*Public Information System*)

Peralatan	Tc2	M1	M2	M1'	M2'	Tc1
Display controller	1	1	1	1	1	1
Layar tampilan tujuan akhir	1	-	-	-	-	1
Layar tampilan tujuan samping	2	2	2	2	2	2
Layar saloon penumpang	8	8	8	8	8	8
Pengatur layar iklan	1	1	1	1	1	1
Layar iklan	6	6	6	6	6	6

Sumber: Dokumen OM Sigtel PT MRT Jakarta, 2020

Sistem komunikasi PIS (*Public Information System*), terdiri dari peralatan berikut :

a) *Display Controller*

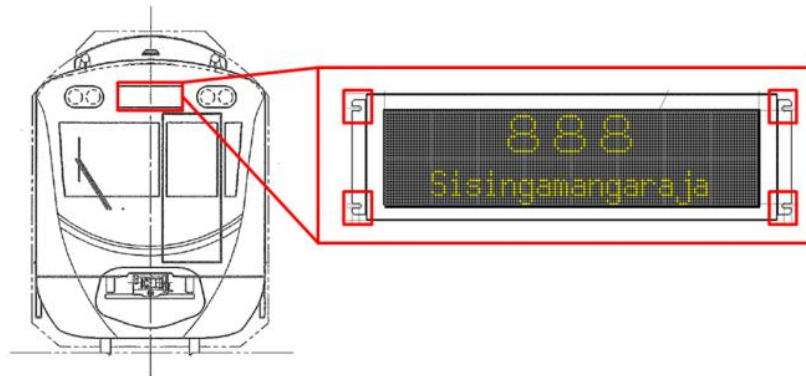
Display Controller menerima informasi kereta seperti informasi tentang stasiun berikutnya dan sisi pintu mana yang akan terbuka dari transmisi sistem informasi kereta (TIS), untuk kemudian secara otomatis mengirimkan konten tersebut kepada tiap tiap indikator berdasarkan informasi tersebut.

Data indikasi untuk Layar Tampilan Tujuan Samping dan Akhir disimpan pada peralatan dan akan dikirim ke kedua indikator dalam bentuk gambar. Untuk layar Saloon Penumpang, *Display Controller* mengirimkan kode stasiun, suhu saloon, dan perintah penggantian tampilan. Data indikasi untuk Layar Saloon Penumpang tidak disimpan. Ketika mengubah data indikasi pada setiap indikator, *Display Controller* menggunakan media perekaman dan menulis ulang perintar untuk peralatan tertentu dengan data yang dimuat untuk sementara.

Display Controller menerima perintah buka atau tutup pintu, kemudian mengirim perintah bunyi pada Layar Saloon Penumpang. Untuk monitor *power supply* dari *Display Controller*, memberikan output berupa sinyal status *power supply* ke TIS.

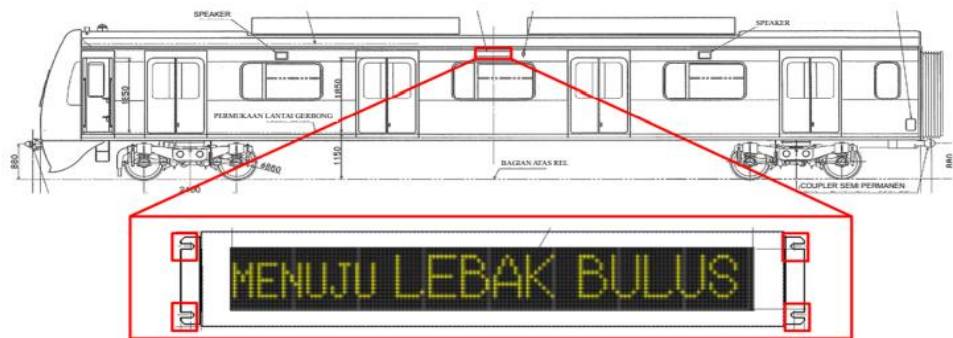
b) Layar Tampilan Tujuan Akhir

Layar Tampilan Tujuan Akhir dipasang pada bagian atas depan gerbong, dan berfungsi untuk menampilkan tujuan serta informasi lainnya menggunakan LED dua warna dengan 16 titik per 96 mm.



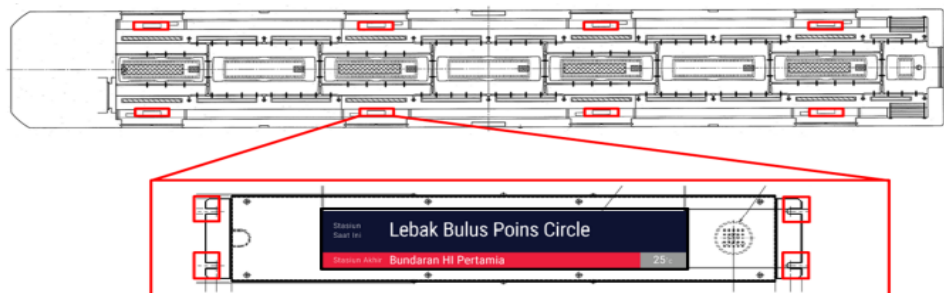
Gambar 2 Skema Layar Tampilan Tujuan Akhir
Sumber: Dokumen OM Sigtel PT MRT Jakarta, 2020

- c) Layar Tampilan Tujuan Samping
Layar Tampilan Tujuan Samping dipasang pada sisi luar gerbong depan, dan menampilkan tujuan, stasiun selanjtnya, dan informasi lain menggunakan LED dua warna dengan 16 titik per 96 mm.



Gambar 3 Skema Layar Tampilan Tujuan Samping
Sumber: Dokumen OM Sigtel PT MRT Jakarta, 2020

- d) Layar Saloon Penumpang
Layar Saloon Penumpang di pasang pada jendela di pintu dan menunjukkan berbagai informasi yang ada pada monitor LCD. Layar juga membunyikan sinyal alarm *Display Controller*. Permukaan layar monitor menangkap pantulan cahaya dari luar dengan teknologi anti silau.



Gambar 4 Skema Layar Saloon Penumpang
Sumber: Dokumen OM Sigtel PT MRT Jakarta, 2020

Gangguan pada ID Operasi

Pada kasus gangguan pada ID Operasi seluruh peralatan yang berada di lintas kereta api *Mass Rapid Transit* (MRT) memiliki hubungan yang sangat kuat karena kereta api *Mass Rapid Transit* (MRT) Jakarta menggunakan sistem CBTC (*Communication Based Train Control*). Kereta ini akan memancarkan informasi soal lokasi, kecepatan dan juga informasi lainnya ke alat yang dipasang di pinggir perlintasan kereta. Dengan menggunakan sistem ini kereta dapat berjalan tanpa masinis. Tugas masinis nantinya hanya untuk membuka dan menutup pintu dan juga saat kondisi darurat.

CBTC ini merupakan sistem persinyalan yang pastinya akan mempengaruhi tingkat kenyamanan dan keamanan penggunaan kereta. Sistem ini digunakan oleh PT MRT Jakarta dalam pengoperasian 16 set keretanya. Jika kereta kehilangan ID Operasi atau tidak memiliki ID Operasi kereta tidak mengetahui arah dan tujuan kereta tersebut sehingga harus menunggu info selanjutnya dari pihak OCC. Karna ID Operasi merupakan petunjuk tujuan perjalanan kereta api MRT (*Mass Rapid Transit*). Untuk akibatnya bagi penumpang adalah mengalami keterlambatan kereta yang disebabkan komunikasi pihak OCC (*Operation Control Center*) dan Masinis kurang baik dan pihak dari OCC kurang tanggap dalam menangani kasus tersebut. Dalam penanganan ID Operasi yang mengalami gangguan, OCC membutuhkan waktu kurang lebih 5 menit.

Tabel 2 Data Gangguan ID Operasi

Penyebab	Waktu	Lokasi	Dampak Delay	Tindak lanjut	Dampak equipment	Klasifikasi
ID Operasi hilang	17:37	LBBTB	00:02:02	Masukkan ID operation dengan PRC secara manual dan ATO Recovery	Delay ≥ 5 menit	Sistem sinyal Sintel
ID Operasi hilang saat terjadi inching otomatis	17:52	LBBTB	00:02:44	Masukkan ID Operation Manual	Delay ≥ 5 menit	Sistem sinyal Sintel

Sumber: Hasil Analisis, 2020

Dari tabel 2 diketahui bahwa kasus yang pertama ID Operasi hilang pada pukul 17:37 Lokasi kejadian pada Stasiun Lebak Bulus, yang menyebabkan keterlambatan 2 menit 2 detik, untuk tindak lanjut yang di lakukan adalah memasukkan ID Operasi dengan PRC secara manual menggunakan alat PRC *Tools* dan ATO *Recovery* yang artinya mode operasi ATO tidak berfungsi 100 % baik, sedangkan peralatan yang berpengaruh besar adalah peralatan persinyalan. kasus yang kedua ID Operasi hilang pada saat kereta melakukan inching secara otomatis, kereta dapat melakukan inching otomatis dikarenakan kereta pada sistem *stasiun computer* (SC) tidak memberikan informasi dengan baik dapat dilihat pada tabel 2.

Inching adalah dimana kereta sedang menyocokkan posisi antara *Active Balise* yang terdapat pada track dan Balise Antenna agar kereta dapat berhenti sesuai dengan tempatnya. Kejadian ID Operasi hilang tersebut terjadi pada pukul 17.52 Lokasi kejadian pada stasiun Lebak Bulus, yang menyebabkan keterlambatan 2 menit 44 detik, untuk tindak lanjut Penyebab Waktu Lokasi Dampak Tindak Lanjut Dampak Equipment Klasifikasi Delay Trip Batal ID Operasi hilang 17:37 LBBTB 00:02:02 - Masukkan Id operation dengan PRC secara manual dan ATO *Recovery* Delay ≥ 5 Menit Sistem Sinyal Sintel ID Operation hilang saat terjadi inching otomatis 17:52 LBBTB 00:02:44 - Memasukkan ID *Operation Manual* Delay ≥ 5 Menit Sistem Sinyal Sintel yang di lakukan adalah memasukkan ID Operasi secara Manual

menggunakan alat PRC Tools, sedangkan untuk peralatan yang berpengaruh besar adalah peralatan persinyalan.

D. KESIMPULAN

1. Gangguan pada ID Operasi disebabkan oleh beberapa unsur, yaitu :
 - a) Berjalan berlawanan dengan Travel Direction yang artinya kereta seharusnya berjalan di Uptrack tetapi berjalan di Downtrack. Hal tersebut menyebabkan ID Operasi hilang dikarenakan kereta tidak berjalan sesuai jalur yang sudah dibuatkan.
 - b) ID Operasi dapat dihilangkan oleh Tim Dispatcher, hal tersebut dilakukan dikarenakan ada kejadian tertentu dan menyebabkan kereta tidak bisa melanjutkan perjalanan ke stasiun selanjutnya. Contohnya mengganti ID Operasi pada trainset lain.
 - c) ID Operasi akan hilang, jika kereta sudah melakukan perjalanan. Contoh pada Nomor ID Operasi 0101, kereta asal Lebak Bulus – Bundaran HI. Kereta akan mengawali perjalanan dari Stasiun Lebak Bulus dan akan mengakhiri perjalanan di Stasiun Bundaran HI. Setelah kereta sampai di tempat tujuan. ID Operasi akan hilang secara otomatis, dikarenakan sudah sampai ke tujuan yang kereta maksud.
 - d) Jika kereta melakukan EB (Emergency Brake) kereta langsung otomatis menghilangkan ID Operasi tersebut. Dikarenakan kereta diperbolehkan EB (Emergency Brake) jika kecepatan yang diukur oleh input Tachogenerator melebihi kecepatan yang diperbolehkan. Setelah ID Operasi hilang dikarenakan EB (Emergency Brake) kereta akan melakukan peralihan mode operasi, dari mode operasi ATO (Automatic Train Operation) ke mode operasi ATP (Automatic Train Protection).
2. Pada saat ID Operasi hilang, masinis melaporkan kejadian kepada OCC (Operation Control Center) untuk tindak lanjutnya seperti apa, meminta rute di normalkan kembali atau pemberian ID Operasi kembali pada kereta tersebut, dan masinis mengganti mode operasi dari ATO (Automatic Train Operation) untuk berjalan ke stasiun selanjutnya.

E. SARAN/REKOMENDASI (OPSIONAL)

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka beberapa saran yang dapat dipertimbangkan antara lain adalah :

1. Memperbaiki sistem persinyalan Mass Rapid Transit (MRT) agar lebih tanggap dalam memperbaiki kasus tentang ID Operasi. Karna hilangnya ID Operasi secara tiba tiba dan tidak dapat di rencanakan.
2. Melakukan perbaikan dan Update Software pada peralatan Wayside dan Onboard.
3. Diusulkan untuk melakukan penambahan Tools untuk perbaikan ID Operasi selain PRC (Programmable Route Control) Tools, sehingga ketika ada gangguan pada ID Operasi yang hilang secara bersamaan, pihak OCC (Operation Control Center) dapat mengatasinya dengan waktu yang lebih cepat dan tidak menyebabkan keterlambatan pada kereta.
4. Melakukan pemeriksaan kepada kereta dengan cara melihat Time Table yang ada pada ID Operasi yang sudah dibuat, tugas OCC (Operation Control Center) memastikan antara ID operasi dan kereta sudah siap atau belum.

F. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Rumah Jurnal Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD yang telah memberikan kesempatan untuk terbit jurnal ini.

G. REFERENSI

- Gordon, Robert. Intelligent Transportation Systems Functional Design for Effective Traffic Management . 2nd ed. 2016., Springer International Publishing, 2016, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14768-0>.
- "Monorails Redraw Travel Lines". NBM & CW. February 27, 2014. <https://advance-lexis-com.proxy.buffalostate.edu/api/document?collection=news&id=urn:contentItem:5BMD-W3X1-DXMP-K3JC-00000-00&context=1516831>.
- Tamin, O.Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. ISBN 979-9299-10-1. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Peraturan Menteri Perhubungan No. 45 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian.
- Peraturan Menteri Perhubungan No 10 Tahun 2011 Tentang persinyalan Teknis Persinyalan Perkeretaapian maka pada tahun 2014 tentang Perangkat Sistem Keselamatan Kereta Api (SKKO).
- Peraturan Pemerintah No. 44 Tahun 2018 tentang persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian Kementerian Perhubungan.
- Undang – undang No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian. Jakarta: PkPa, 2007. Teks.
- Yang, David Y., and Dan M. Frangopol. "Societal Risk Assessment of Transportation Networks Under Uncertainties Due to Climate Change and Population Growth." *Structural Safety*, vol. 78, Elsevier Ltd, 2019, pp. 33–47, <https://doi.org/10.1016/j.strusafe.2018.12.005>.
- Yudhistira, Muhammad Halley, et al. "Transportation network and changes in urban structure: Evidence from the Jakarta Metropolitan Area." *Research in Transportation Economics* 74 (2019): 52-63.