

Analisis Perencanaan Peningkatan *Coverage* Sinyal *Traindispatching* di Lintas Divre III Palembang

Analysis of Planning to Increase the Coverage of Traindispatching Signals on the Line Divre III Palembang

Rissa Tukiman Lisyani¹

¹Program Studi Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Fakultas Teknik Transportasi dan Logistik, Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jln. IPN No.2, Cipinang Besar Selatan, Jakarta Timur 13410, Indonesia

*Email Korespondensi: rissalisyani27@gmail.com

Abstract

PT Kereta Api Indonesia (Persero) has set a target to increase coal transportation in South Sumatra to 105.2 MTPA. To support this target, improvements in railway operational facilities are required by enhancing the train dispatching coverage area. This enhancement aims to improve operational safety and address blank spots caused by mountainous terrain. This study aims to improve the train dispatching signal coverage on the Divre III Palembang line using a qualitative method with a descriptive explanation level. The study aims to plan the addition of base stations. The research results, using the RadioPlanner application for simulation, show that adding base stations can address blank spots and improve communication difficulties.

Keywords : *Train dispatching, Blank Spot, Base Station, Divre III Palembang*

Abstrak

PT Kereta Api Indonesia (Persero) menetapkan target peningkatan angkutan batubara Sumatera Selatan yaitu sebesar 105,2 MTPA. Untuk mendukung target tersebut dibutuhkan peningkatan fasilitas operasi kereta api dengan melakukan perbaikan *coverage area traindispatching*. Peningkatan ini diarahkan untuk meningkatkan keselamatan operasional kereta api dan mengatasi area *blank spot* karena terhalang oleh pegunungan. Pada penelitian ini membahas peningkatan *coverage area* sinyal *traindispatching* di lintas Divre III Palembang dengan metode kualitatif dengan tingkat eksplanasi berjenis deskriptif, penelitian ini bertujuan untuk merencanakan penambahan *base station*. Hasil penelitian menggunakan aplikasi RadioPlanner untuk simulasi, dengan menambah *base station* hasil simulasi tersebut dapat mengatasi area blank spot sehingga dapat memperbaiki kesulitan komunikasi.

Kata kunci : *Train dispatching, Blank Spot, Base Station, Divre III Palembang*

A. Pendahuluan

Perkembangan transportasi semakin pesat dengan kemajuan teknologi pada era saat ini sangat berdampak bagi kehidupan manusia. Pertumbuhan penduduk dan kebutuhan masyarakat yang sangat meningkat membutuhkan jasa angkutan untuk penumpang maupun barang. Meningkatkan jumlah kendaraan tentu membutuhkan sarana setiap tahunnya. Namun perlu sebanding dengan prasarana yang memadai. Salah satu moda transportasi yang sedang berkembang yaitu kereta api.

Menurut (2007), bahwa perkeretaapian merupakan suatu sistem yang terdiri dari sarana, prasarana, dan sumber daya manusia, serta regulasi yang mengatur penyelenggaraan transportasi kereta api. Dalam Undang-Undang tersebut dijelaskan bahwa sarana perkeretaapian merupakan kendaraan yang dapat bergerak di jalan rel dan prasarana perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api. Fasilitas operasi merupakan peralatan untuk pengoperasian perjalanan kereta api meliputi peralatan persinyalan, peralatan telekomunikasi, dan instalasi listrik.

Sistem perkeretaapian memanfaatkan berbagai macam teknologi yang digunakan untuk operasional perjalanan kereta api, salah satu teknologi yang digunakan dalam perkeretaapian yaitu sistem persinyalan dan komunikasi. Sistem persinyalan memiliki dua jenis yakni sistem persinyalan elektro mekanik dan sistem persinyalan elektrik.

Sistem telekomunikasi yang digunakan pada PT Kereta Api Indonesia (Persero) yaitu sistem traindispatching yang digunakan sebagai sarana telekomunikasi berupa komunikasi suara. Sistem traindispatching merupakan komponen vital dalam operasional kereta api, yang digunakan untuk mengatur dan mengendalikan pergerakan kereta api yang lancar dan efisien serta sistem ini berkontribusi pada peningkatan kualitas layanan kereta api, dengan mengoptimalkan penggunaan infrastruktur dan meningkatkan keselamatan.

Saat ini target peningkatan angkutan batubara Sumatera Selatan yang telah ditetapkan PT Kereta Api Indonesia (Persero) di tahun 2030, yaitu 105,2 MTPA. Untuk mendukung target tersebut dibutuhkan peningkatan sarana dan prasarana termasuk peningkatan fasilitas operasi kereta api. Salah satu langkah dalam mendukung target angkutan batubara ini dengan melakukan perbaikan *coverage area traindispatching* dengan membangun *base station* di beberapa titik lintas Kertapati sampai dengan Lahat untuk meng-cover wilayah yang tidak terjangkau sinyal *traindispatching*. Peningkatan ini diarahkan untuk mengatasi area *blank spot* karena terhalang oleh pegunungan. Selain itu upaya peningkatan ini juga menjadikan peluang untuk memperkuat konektivitas antara wilayah stasiun sehingga menjadi lebih mudah untuk komunikasi.

Perkeretaapian merupakan sebuah sistem yang terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait mulai dari infrastruktur, prasarana, sarana, sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk mengatur perjalanan kereta api (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2018).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 1999 tentang telekomunikasi adalah setiap pemancaran, pengiriman dan atau penerimaan dari hasil informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio, atau sistem elektromagnetik lainnya.

Seperti yang dijelaskan pada Peraturan Menteri Nomor 45 Tahun 2018, peralatan telekomunikasi perkeretaapian adalah fasilitas operasi kereta api yang berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi untuk mendukung berbagai aspek operasional kereta api, menjaga keselamatan, keamanan, dan kelancaran perjalanan kereta api. Peralatan telekomunikasi yang dipasang dan digunakan harus berfungsi sesuai peruntukannya dan memiliki tingkat keandalan yang tinggi, mudah dirawat, dan dioperasikan.

Sistem *traindispatching* merupakan sistem komunikasi antara Pusat Kendali (PK) dengan *waystation* dan lokomotif yang berfungsi untuk mengatur operasional perjalanan kereta api. Tujuan utama dari sistem ini untuk memastikan kereta beroperasi secara efisien, aman dan sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Sifat komunikasi dari sistem *traindispatching* adalah *selective call* dan *open call* yang dapat berkomunikasi secara langsung setelah operator memilih perangkat tertentu untuk komunikasi.

Jaringan *traindispatching* mencakup seluruh wilayah kerja pada PT Kereta Api Indonesia (Persero) di semua Daop di Jawa, Divre I Sumatera Utara, Divre III Sumatera Selatan dan Jabodetabek Daop I Jak/KRL. Pada Divre III Palembang menggunakan frekuensi VHF yang antar jaringannya dihubungkan dengan sistem radio *microwave* dan saluran fiber optik sebagai jaringan utamanya.

Sistem radio *traindispatching* dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu sistem jaringan *traindispatching* LSE dan jaringan *traindispatching* Simoco. Pada wilayah Sumatera Selatan sistem radio *traindispatching* menggunakan terminal operator buatan Zetron/Line Dispatch Terminal (LDT) dengan menggunakan sistem radio utility/MTP 1327 menggunakan teknologi radio MTP 1327 yang dinamakan dengan TaitNet MPT-IP menggunakan band frekuensi VHF untuk komunikasi multikanal, digunakan duplex spacing sebesar 5MHz.

Train Dispatch Centre (TDC) atau Pusat Kendali (PK) sebagai mediator antara masinis dengan Peraturan Perjalanan Kereta Api (PPKA) dalam 12 komunikasi serta

memonitoring pergerakan kereta api. Pada Pusat Kendali terdapat meja kendali yang didalamnya terdapat peralatan interface ke operator yang memungkinkan operator untuk memanggil PPKA yang berada di stasiun (*waystation*) atau masinis dengan menekan tombol yang ada di panel. Pada sistem *traindispatching* ini memberikan fasilitas untuk memproses empat jenis panggilan, yaitu panggilan Normal, *Priority*, *Emergency* (darurat), *Broadcast*. Adapun bagian yang termasuk dari *Train Dispatcher Centre* (TDC), yaitu *Server node controller* sebagai perangkat pengolah data *traindispatching*, *Line Dispatcher Train* (LDT) sebagai interface yang digunakan operator untuk mengatur sistem *traindispatching* diatur oleh PK, *Voice recorder* sebagai merekam komunikasi dan *Router* adalah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan untuk berkomunikasi dalam pengiriman data.

Base station merupakan perangkat yang berfungsi sebagai *repeater* yang menghubungkan antara PK dengan *waystation* maupun lokomotif. *Base station* juga merupakan suatu perangkat pendukung berupa terminal yang berfungsi sebagai pengolah atau pemroses suatu sinyal berupa data suara yang dikirim atau diterima dari perangkat radio lokomotif, radio *waystation*, dan perangkat lain yang membutuhkan media *base station*.

Radio *waystation* merupakan alat komunikasi yang digunakan PPKA untuk komunikasi ke petugas *traindispatcher* pada PK dengan masinis dari jarak yang jauh melalui udara. *Waystation* juga dapat disebut sebagai telepon *traindispatching* yang berupa pesawat cabang stasiun. Media transmisi *waystation* ini berupa kabel tembaga maupun gelombang radio. Peralatan radio *waystation* terdiri dari panel operator dan pesawat radio VHF. Di dalam panel tersebut terdapat alat dari masing masing stasiun, speaker, handset dan tombol lainnya.

Radio lokomotif merupakan perangkat yang terdapat di kabin lokomotif berfungsi untuk komunikasi berupa informasi perjalanan KA antara masinis dengan PK. Komponen pendukung radio lokomotif terdiri dari satu unit *transceiver*, satu unit *control head*, satu antenna, aksesoris kabel dan *connector* serta *power supply* DC sebagai tegangan input.

Divre III Palembang dan Divre IV Tanjungkarang menggunakan Radio *Rig Dual Transceiver* dengan tipe TM8200. Radio ini dilengkapi dua unit *transceiver* dan satu unit console yang masing – masing pada setiap unit radio jenis ini dapat menerima dan melakukan panggilan mode multikanal dan konvensional.

Frekuensi yang digunakan pada sistem *traindispatching* ini adalah CTCSS (*Continuous Tone Code Squelch Signaling*) yang berfungsi untuk mencegah terjadinya interferensi dari pihak lain. Jenis frekuensi yang digunakan adalah 162,2Hz, 173,8Hz, dan 186,2Hz. CTCSS

bekerja dengan cara mengirimkan tone frekuensi rendah yang dimodulasi dengan deviasi 500Hz. Tone ini dideteksi oleh penerima, jika geombnag carrier RF tidak dimodulasi dengan tone yang tidak sesuai tidak akan terhubung dengan jaringan.

Antena merupakan suatu perangkat yang digunakan untuk mengirimkan sinyal informasi yang berasal dari pemancar maupun penerima dan juga mengubah sinyal informasi menjadi sebuah gelombang elektromagnetik dari media kabel ke udara atau sebaliknya dari udara ke media kabel. Antena yang digunakan yaitu antena yagi dan antena *omnidirectional*.

Media transmisi merupakan lapisan fisik yang berperan untuk menyampaikan informasi atau mentransmisikan data dan sinyal. Sinyal yang ditransmisikan merupakan fungsi dari frekuensi. Media transmisi dapat berupa benda padat maupun udara. Sinyal yang ditransmisikan merupakan fungsi dari frekuensi. Karakteristik dan kualitas transmisi data ditentukan oleh karakteristik media dan sinyal. Ini yang menjadi dasar dalam desain sistem transmisi data. Media transmisi yang digunakan pada sistem *traindispatching* ini antara lain fiber optik dan radio *microwave*.

Blank spot adalah kondisi dimana suatu tempat yang tidak tersentuh atau ter-cover sinyal komunikasi. Baik untuk komunikasi anlaog seperti jaringan telepon dan juga komunikasi digital seperti jaringan internet. Apabila di suatu tempat terjadi *blank spot*, maka akan sulit terjadinya sulit komunikasi dua arah.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *blank spot* kondisi geografis. Kondisi Geografis yang sering kali menjadi faktor utama minimnya sinyal pada suatu tempat. Contohnya, suatu daerah di tengah hutan atau wilayah pegunungan. Sinyal akan sulit didapatkan karena tidak adanya sarana pendukung untuk menangkap sinyal yang ada seperti BTS (*Base Tower Station*) dan kabel optik.

RadioPlanner merupakan aplikasi perencanaan dalam merancang jaringan komunikasi radio yang beroperasi pada frekuensi VHF dan UHF. RadioPlanner menggunakan model propagasi model ITU-R P.1812-4.

Quality of Service (QoS) atau kualitas layanan merupakan suatu mekanisme untuk memastikan kinerja jaringan sesuai dengan kebutuhan layanan dan mampu untuk mandukung tingkat jaminan tertentu terhadap suatu layanan. Parameter – parameter QoS mleiputi, *Throughput*, *Delay*, *Jitter*, dan *Packet Loss*.

B. Metode Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di kantor pusat PT Kereta Api Indonesia (Persero), Bandung selama 3 bulan dari bulan April sampai Juli 2024. Penelitian ini menggunakan

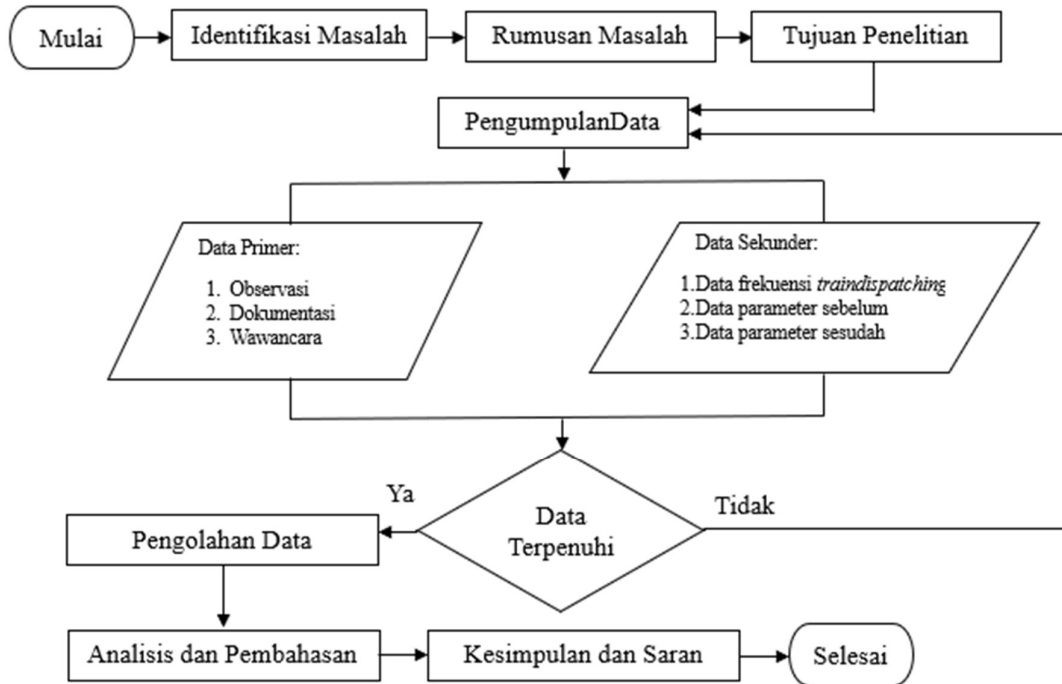
metode kualitatif untuk mendapatkan data primer dan data sekunder dengan melakukan pengambilan data observasi, pengumpulan data secara tidak langsung, peneliti hanya mengembangkan berdasarkan data yang didapat. Selanjutnya kesimpulan dengan membandingkan dengan data sebelum dan data sesudah dari objek penelitian.

Proses pengumpulan data primer dimulai dengan wawancara awal untuk mengetahui topik yang akan diteliti, selanjutnya observasi secara tidak langsung terhadap data eksisting sistem *traindispatching* di lintas Divre III Palembang, kemudian wawancara lanjutan yang bertanya langsung dengan pembimbing lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting *base station* dan terakhir dokumentasi untuk memperoleh data yang dibutuhkan meliputi menggambar peta wilayah *traindispatching* dan menggambar peta radio *microwave* Divre III Palembang peneliti menggambar menggunakan aplikasi AutoCAD, gambar dari hasil simulasi RadioPlanner berdasarkan data yang diperoleh, gambar lokasi untuk pembangunan tower didapatkan dari pembimbing lapangan yang survey langsung ke lokasi.

Proses pengumpulan data sekunder dimulai dengan mengumpulkan data frekuensi pada sistem *traindispatching* di Divre III Palembang selanjutnya disimulasikan dengan software RadioPlanner untuk mengetahui area yang tidak terjangkau oleh sinyal dan untuk mengetahui terjadinya *blank spot*.

Teknik pengumpulan data melibatkan studi penelitian dari beberapa macam literatur serta laporan yang berhubungan dengan penulisan. Penelitian ini bersifat deskripsif kualitatif dan difokuskan pada sistem *traindispatching* untuk mengatasi *blank spot* di lintas Divre III Palembang mulai dari lintas Kertapati sampai dengan lintas Lahat. Pengumpulan data dilakukan dari data primer dan data sekunder untuk menentukan perencanaan dengan tepat. Tahap pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan deskriptif dengan menggambarkan suatu peralatan sistem telekomunikasi pada *traindispatching* yang berupa base station. Analisis dan Pembahasan didapatkan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan berdasarkan data yang telah terkumpul dan akan dianalisis dan dibahas agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan penelitian.

Dalam metode penelitian ini menggunakan diagram alir agar memudahkan pembaca dapat dilihat sebagai berikut.



Sumber: Rissa (2024)

Gambar 1 Prosedur Pengumpulan Data dan Analisis Data

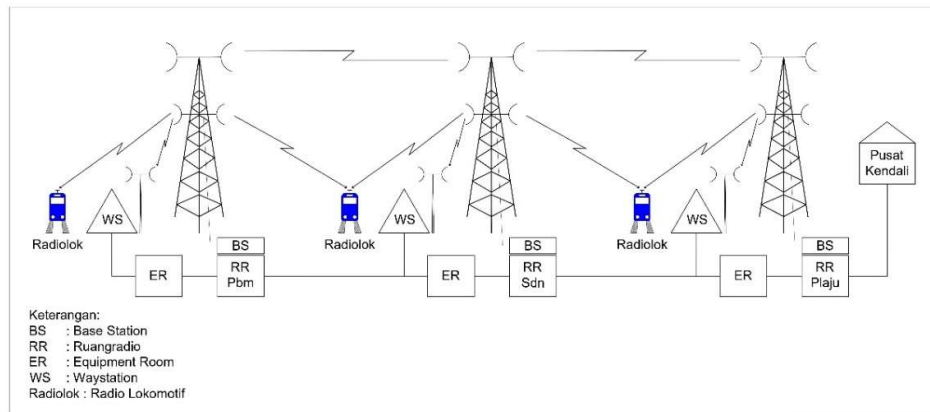
C. Hasil dan Pembahasan

Sistem telekomunikasi *traindispatching* pada wilayah Divre III Sumatera Selatan Palembang menggunakan teknologi nirkabel untuk komunikasi suara untuk *train dispatch control centre* di Pusat Kendali, PPKA di Stasiun, *train driver* (masinis) di lokomotif. Sistem *traindispatching* menggunakan frekuensi rentang 166 – 171 MHz.

Sistem ini memungkinkan petugas pada Pusat Kendali (PPKP) untuk memantau dan mengendalikan pergerakan kereta api mulai dari posisi dan kecepatan kereta api secara *real time* menggunakan sistem telekomunikasi radio *traindispatching*. Proses komunikasi ini untuk memastikan keamanan dan keselamatan operasional kereta api. PPKP berkomunikasi dengan masinis di lokomotif melalui radio untuk memberikan instruksi, seperti kecepatan yang harus dijaga, jalur yang harus diikuti, dan tindakan yang harus diambil dalam situasi darurat. Masinis akan melaporkannya kepada PPKP. PPKP berkomunikasi dengan petugas di stasiun PPKA untuk mengatur jadwal keberangkatan dan kedatangan kereta api, memastikan keamanan penumpang dan barang, serta informasi mengenai keterlambatan kereta, perubahan jalur, dan gangguan operasional lainnya.

Berdasarkan informasi yang didapat, PPKP akan mengambil keputusan mengenai pengaturan lalu lintas kereta api. Keputusan ini berupa perubahan jadwal, perubahan jalur, dan penghentian sementara operasi kereta api. Instruksi yang telah diambil akan

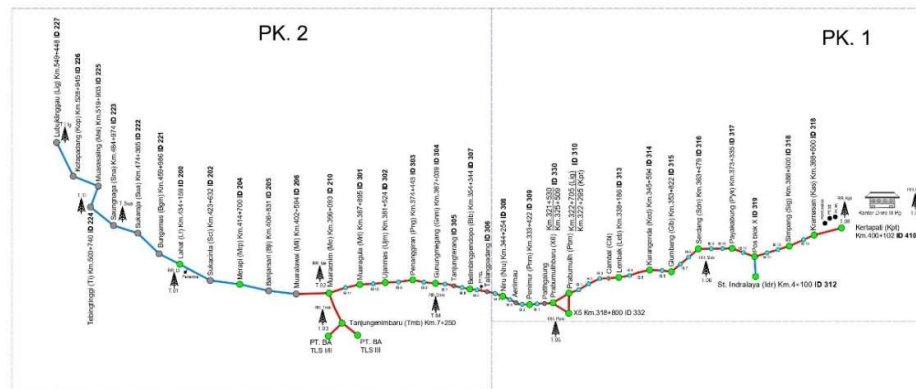
disampaikan kepada masinis dan PPKA melalui peralatan komunikasi yang tersedia dalam sistem *traindispatching*.



Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Gambar 2 Sistem Traindispatching Divre III Palembang

Dalam peta terdapat perangkat *base station* meliputi *base station* Palembang, *base station* serdang, *base station* Prabumulih, *base station* Gunungmegang, *base station* Muaraenim, dan *base station* Lahat.



Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Gambar 3 Peta Wilayah Sistem Traindispatching Divre III Palembang

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *blank spot* pada wilayah Divre III Palembang yang disebabkan terhalang pegunungan dan terdapat *intermediate block* pada petak jalan, yang dimana sebelumnya tidak terdapat *intermediate block*. Maka peneliti melakukan analisis perencanaan jaringan pada penelitian ini menggunakan aplikasi RadioPlanner 2.1, penelitian ini berupaya untuk mengatasi *blank spot* pada lintas Divre III Palembang.

Propagasi sinyal radio pada frekuensi VHF sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang menjadi penghalang, seperti keberadaan bangunan tinggi, pegunungan, perbukitan dan pepohonan. Semakin banyak penghalang sinyal akan menyebabkan atenuasi

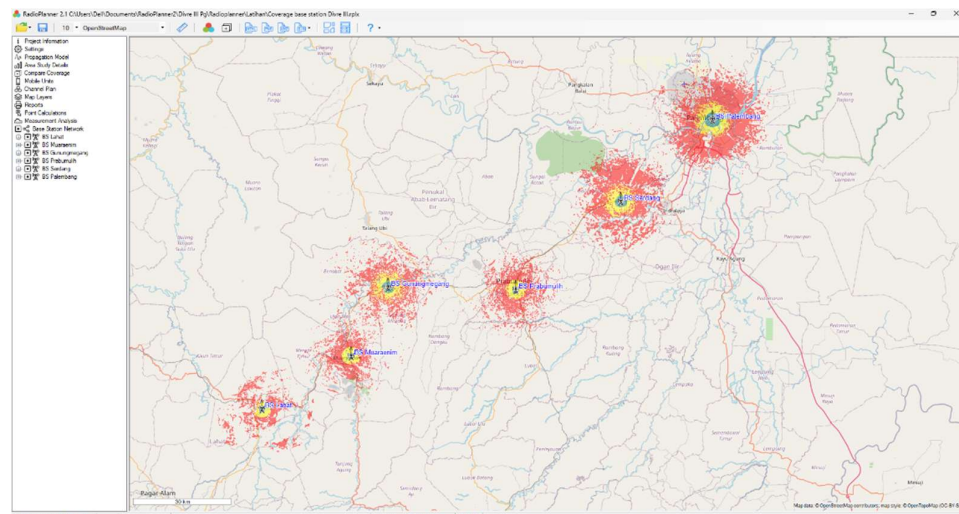
sinyal semakin besar. Tujuan simulasi dengan aplikasi RadioPlanner 2.1 untuk mengetahui seberapa besar pancaran sinyal *traindispatching* terhadap area *blank spot*.

Table 1 Data Parameter Sebelum Pembangunan Base Station

Nama	Latitude Longitude	Jenis Antena	Panjang kabel	Daya pancar	Tx	Rx
BS Plaju	S02,995383°	150D 50	58m	17,63 W	171,175	166,175
	E104,776894°	YH06 @ 175			171,725	166,725
BS Serdang	S03,220044°	150D 50	70m	17,63 W	172,375	167,375
	E104,524612°	YH06 @ 175			172,525	167,525
BS Prabumulih	S03,463207°	150D 50	100m	17,63 W	172,425	167,425
	E104,234601°	YH06 @ 175			172,725	167,725
BS Gunungmegang	S03,456259°	150D 50	70m	17,63 W	171,175	166,175
	E103,882791°	YH06 @ 175			171,725	166,725
BS Muaraenim	S03,644503°	150D 50	105m	17,63 W	172,375	167,375
	E103,781583°	YH06 @ 175			172,525	167,525
BS Lahat	S03,790275°	150D 50	105m	17,63 W	172,425	167,425
	E103,535398°	YH06 @ 175			172,725	167,725

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Berdasarkan data yang telah dianalisis dan hasil perhitungan area cakupan sinyal, diketahui bahwa terdapat beberapa area *blank spot* yang mengakibatkan hambatan dalam komunikasi.



Sumber: RadioPlanner, 2024

Gambar 4 Simulasi RadioPlanner sebelum Penambahan *Base Station*

Berdasarkan pada gambar 4 hasil dari simulasi RadioPlanner dengan data sebelumnya dapat dilihat terdapat area yang tidak terjangkau oleh sinyal, maka harus diperlukan untuk

menambah *base station* di beberapa titik lokasi untuk mengatasi blank spot yang terjadi di lintas Divre III Palembang.

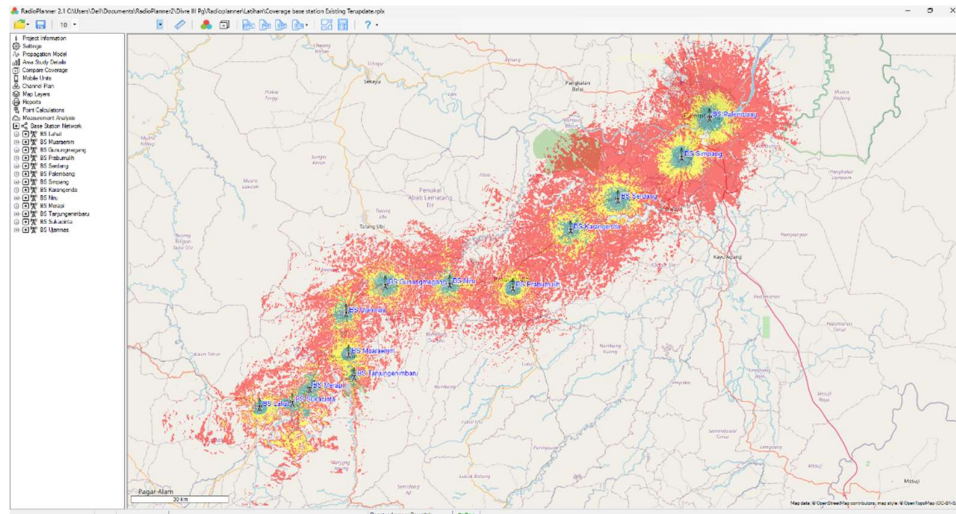
Hasil dari simulasi sebelum terdapat area yang tidak terjangkau sinyal, maka pada penelitian ini mensimulasikan dengan menambah sebanyak tujuh *base station* yang akan dibangun untuk mengatasi *blank spot* di lintas Divre III Palembang, diantaranya *base station* Simpang, *base station* Karangenda, *base station* Niru, *base station* Merapi, *base station* Tanjungenimbaru, *base station* Sukacinta, dan *base station* Ujanmas.

Table 2 Data Parameter Sebelum Pembangunan Base Station

Nama	Latitude Longitude	Jenis Antena	Panjang kabel	Daya pancar	Tx	Rx
BS simpang	S03,104067°	150D 50	30m	17,63 W	171,175	166,175
	E104,699621°	YH06 @ 175			171,725	166,725
BS Karangenda	S03,303927°	150D 50	30m	17,63 W	172,375	167,375
	E104,393502°	YH06 @ 175			172,525	167,525
BS Niru	S03,453537°	150D 50	30m	20 W	171,175	166,175
	E104,059304°	YH06 @ 175			171,725	166,725
BS Merapi	S03,739556°	150D 50	30m	40 W	171,175	166,175
	E103,673554°	YH06 @ 175			171,725	166,725
BS Tanjungenimbaru	S03,706449°	150D 50	30m	17,63 W	172,425	167,425
	E103,796674°	YH06 @ 175			172,725	167,725
BS Sukacinta	S03,778455°	150D 50	30m	17,63 W	172,425	167,425
	E103,625188°	YH06 @ 175			172,725	167,725
BS Ujanmas	S03,532243°	150D 50	30m	17,63 W	172,425	167,425
	E103,774105°	YH06 @ 175			172,725	167,725

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Dengan data penambahan *base station*, maka dilakukan simulasi kembali untuk mengetahui pancaran sinyal agar menutupi area *blank spot* tersebut. Jika semua data penambahan *base station* telah dimasukan dapat di-*calculated* dan terlihat bahwa hasil dari simulasi tersebut bahwa area sebelumnya yang tidak terjangkau sinyal sudah ter-cover oleh sinyal *traindispatching*. Berikut hasil dari penambahan *base station* guna untuk mengatasi *blank spot* pada lintas Divre III Palembang.



Sumber: RadioPlanner, 2024

Gambar 5 Simulasi RadioPlanner sesudah Penambahan *Base Station*

Pada gambar 5 Terdapat hasil dari simulasi RadioPlanner dengan adanya penambahan *base stasion* pada lintas Divre III Palembang terlihat dapat mengatasi area *blank spot* yang tidak terjangkau oleh sinyal dikarenakan terhalang pegunungan. Komunikasi dapat dilakukan dengan baik antara Pusat Kendali dengan PPKA atau masinis.

Kekuatan sinyal merupakan faktor yang mempengaruhi kualitas dan kecepatan koneksi dalam mengirim dan menerima data pada jaringan sinyal *traindispatching*. Semakin nilai mendekati angka positif maka kualitas sinyal yang dihasilkan semakin bagus. Berdasarkan hasil dari simulasi tersebut terdapat parameters QoS untuk menjadikan suatu sistem komunikasi yang dapat diaplikasikan.

Table 3 Parameter QOS

Kategori	Kekuatan Sinyal (dBm)
> -70 dBm	Sangat Bagus
-70 dBm to -85 dBm	Bagus
-86 dBm to -100 dBm	Sedang
< -100 dBm	Buruk
-110 dBm	Tidak Dapat Sinyal

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

D. Kesimpulan

Sistem telekomunikasi *traindispatching* di PT Kereta Api Indoneesia (Persero) lintas Divre III Palembang meliputi Pusat Kendali, Base Station, dan radio lokomotif. Train

Dispatch System merupakan sistem komunikasi suara antara TDCC dengan waystation dan lokomotif untuk mengontrol lalu lintas seluruh rangkaian KA yang melintasi di daerah operasi tertentu. Base station merupakan perangkat yang berperan sebagai titik sentral komunikasi yang menghubungkan beberapa perangkat dan sistem dalam operasi kereta api untuk menerima dan mengirim sinyal komunikasi. Waystation merupakan perangkat komunikasi yang digunakan oleh PPKA ke PPKP untuk mengatur perjalanan kereta api. Radio lokomotif merupakan perangkat radio yang berada di lokomotif digunakan masinis untuk berkomunikasi dengan waystation dan pusat kendali, serta dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan sesama masinis.

Pada simulasi menggunakan aplikasi RadioPlanner2.1 dengan data *base station* sebelumnya (*existing*) dari lintas Kertapati sampai dengan lintas Lahat, dapat dilihat penyebab terjadinya *blank spot* yang tidak terjangkau oleh sinyal *traindispatching* pada penelitian ini diketahui bahwa terdapat pegunungan atau perbukitan yang menghalangi *coverage area* sinyal. Sehingga mengakibatkan sulit komunikasi antar Pusat Kendali dengan Lokomotif dan *Waystation*. Setelah dilakukan penambahan *base station* menggunakan aplikasi RadioPlanner2.1 hasil tersebut dapat mengatasi area *blank spot* sehingga dapat memperbaiki kesulitan komunikasi. Dengan parameter *Quality of Service* (QoS) yang diterima oleh sinyal *traindispatching* yaitu >-70 dBm sinyal sangat bagus, -70 dBm to -85 dBm sinyal bagus, -86 dBm to -100 dBm sinyal sedang, <-100 dBm sinyal buruk, -110 dBm tidak dapat sinyal.

E. Daftar Pustaka

- Aini, N. (2020). Analisa Karakteristik Propagasi Gelombang Radio Pada Komunikasi Bergerak. 113-117.
- Gafar, M. (2019). Simulasi Dan Analisis *Receive Signal Level* (Rsl) Pada Jaringan *Open bts* Menggunakan *Universal Software Radio Peripheral* (Usrc) *Simulation And Analysis Of Receive Signal Level* (Rsl) *On The Openbts Network Using Universal Software Radio Peripheral* (US). 23-30.
- Indonesia, PT. Kereta Api. (2017). Radio Traindispatching - Tekdas. Pusdiklat PT KAI (persero).
- [Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan Indonesia. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknis Peralatan Telekomunikasi Perkeretaapian. Jakarta: Kemenhub RI.

- Mas'an, A. (2023). *Blank Spot* Pada Telekomunikasi Radio *Train Dispatching* Dari Stasiun Rammang-Rammang. 1-10.
- Mustofa, A. (2019). Perancangan *Coverage Area* Sistem *Traindispatching* Kereta Api Daop V Purwokerto. 5-22.
- Parenreng, J. M. (2022). Pengantar Jaringan Komunikasi Nirkabel.
- Rozaq, R. A. (2020). Perencanaan *Coverage Area Picosel* Lte Di Rumah Sakit Permata Cibubur. 4074-4081.
- Saputra, D. D. (2022). Perbandingan Hasil Perancangan *Link Microwave* Dengan Data Lapangan Di *Site* Bakalan Polokarto Dan Site Polokarto Menggunakan *Software Pathloss* 5.0. Diploma thesis, Institut Teknologi Telkom Purwokerto. 5-25.
- Sarasin, R. (2022). Metodologi Penelitian Kualitatif. In Metodologi Penelitian Kualitatif. 1-179.
- Technology, I. (2023). *Analisis Quality of Service (QoS)* Jaringan Internet Universitas Menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)*. 70-75.
- Togo, R. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi *Tower Base Transceiver Station* Di Kominfo Kabupaten Ende. 1109-1119.
- [Undang-Undang RI] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 yang membahas tentang perkeretaapian. Jakarta: Undang - Undang Republik Indonesia.
- [Undang-Undang RI] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 1999 tentang telekomunikasi. Jakarta: Undang - Undang Republik Indonesia.
- Viani, S. (2021). *Analisa Qos (Quality Of Service)* Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Universitas Muhammadiyah Riau) Universitas Islam Riau.