

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN JARINGAN RADIO VHF PADA JALUR KERETA API  
LINTAS BOGOR SAMPAI DENGAN SUKABUMI MENGGUNAKAN  
SOFTWARE PATHLOSS 5.0**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata  
Satu (S1)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Dwiki Nurrahman  
NIM : 41419110103  
Pembimbing : Ir. Said Attamimi. MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PERENCANAAN JARINGAN RADIO VHF PADA JALUR KERETA API LINTAS BOGOR SAMPAI DENGAN SUKABUMI MENGGUNAKAN SOFTWARE PATHLOSS 5.0



Disusun Oleh:

Nama : Dwiki Nurrahman  
NIM : 41419110103  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

UNIVERSITAS Pembimbing Tugas Akhir

MERCU BUANA

(Ir. Said Attamimi, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M., Eng)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwiki Nurrahman  
NIM : 41419110103  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Jaringan Radio Vhf Pada Jalur Kereta Api Lintas Bogor Sampai Dengan Sukabumi Menggunakan Software Pathloss 5.0

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir ini yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau pooenjiplakan terhadap orang lain, maka saya siap mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Bekasi, 12 Agustus 2021

  
SEPULUH RIBU RUPIAH  
10000  
METERAI  
TEMPEL  
A845BAJX113913375  
(Dwiki Nurrahman)

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Adapun judul tugas akhir yang penulis buat adalah **“Perencanaan Jaringan Radio Vhf Pada Jalur Kereta Api Lintas Bogor Sampai Dengan Sukabumi Menggunakan Software Pathloss 5.0”**.

Penulisan laporan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Strata 1 (satu) pada Universitas Mercu Buana. Dalam penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitannya, namun berkat bimbingan, bantuan, nasihat dan saran serta kerjasama dari berbagai pihak, khususnya pembimbing, segala hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik.

Dalam penulisan ini tentunya tidak lepas dari kekurangan, baik aspek kualitas maupun aspek kuantitas dari materi penelitian yang disajikan. Semua ini didasarkan dari keterbatasan yang dimiliki penulis. Selanjutnya dalam penulisan tugas akhir ini penulis banyak diberi bantuan oleh berbagai pihak.

Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

- a. Orang tua, sahabat tercinta yang senantiasa memberikan dukungan serta doa bagi penulis.
- b. Bapak Ir. Said Attamimi. MT, selaku dosen pembimbing yang memberikan motivasi, arahan semangat, dan pengertian dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
- c. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M., Eng selaku ketua program studi teknik elektro dan Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc selaku koordinator Tugas Akhir
- d. Seluruh dewan dosen Universitas Mercu Buana yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang berguna sampai penulisan ini selesai.

- e. Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir, Bang Vinan, Anisa, Wahyu, Rifki, Farhan, Sofi, Arif, Amelia, Chan, rekan- rekan kantor dan temen temen tel-u lainnya. Terima kasih telah bertukar ilmu dan saling membantu dalam berjuang menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- f. Teman-teman kampus UMB Angkatan 35 kelas karyawan atas kebersamaan dan bantuan yang berarti bagi penulis.
- g. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu dalam penulisan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penulisan ini.

Akhir kata semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca pada umumnya.

Bekasi, 12 Agustus 2021



Dwiki Nurrahman

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>KATA PENGANTAR</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	vi
<b>DAFTAR TABEL</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	ix
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	x
<b>ABSTRAK</b>	xi
<b>ABSTRACT</b>	xii
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN</b>	1
<b>1.1 Latar Belakang Masalah</b>	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b>	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b>	2
<b>1.4 Batasan Masalah</b>	2
<b>1.5 Metodologi Penelitian</b>	3
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b>	3
<b>BAB II</b>	5
<b>LANDASAN TEORI</b>	5
<b>2.1 Tinjauan Pustaka</b>	5
<b>2.1.1 Studi Literatur</b>	5
<b>2.2 Model Propagasi</b>	17
<b>2.2.1 Model Propagasi Okumura Hatta</b>	17
<b>2.2.2 Model Propagasi COST 231</b>	17
<b>2.3 Parameter Link Radio</b>	18
<b>2.3.1 Link Budget</b>	18
<b>2.3.2 Effective Isotropically Radiated Power (EIRP)</b>	19
<b>2.3.3 Received Signal Level (RSL)</b>	19

<b>2.4 Radio Traindispatching</b>	<b>19</b>
<b>2.4.1 Train Dispatch System Console (TDSC)</b>	<b>20</b>
<b>2.4.2 Radio Base Station</b>	<b>20</b>
<b>2.4.3 Radio Waystation</b>	<b>20</b>
<b>2.4.4 Radio Lokomotif</b>	<b>21</b>
<b>2.4.5 Radio Hand Talky</b>	<b>21</b>
<b>BAB III</b>	<b>22</b>
<b>PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Perancangan</b>	<b>22</b>
<b>3.1.1 Mencari Data Awal</b>	<b>32</b>
<b>3.1.2 Pengumpulan Parameter Perangkat</b>	<b>33</b>
<b>3.1.3 Planning Radio Coverage</b>	<b>36</b>
<b>3.1.4 Perhitungan Validasi</b>	<b>39</b>
<b>BAB IV</b>	<b>40</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>40</b>
<b>4.1 Deskripsi Simulasi</b>	<b>40</b>
<b>4.2 Simulasi</b>	<b>40</b>
<b>4.3 Hasil Simulasi</b>	<b>41</b>
<b>4.3.1 Kondisi Berdasarkan Level Signal</b>	<b>42</b>
<b>BAB V</b>	<b>45</b>
<b>PENUTUP</b>	<b>45</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b>	<b>45</b>
<b>5.2 Saran</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Jurnal	13
Tabel 2.2 Arsitektur Radio Train Dispathing	20
Tabel 3.1 Stasiun Kereta Api	32
Tabel 3.2 Spesifikasi Antenna	33
Tabel 3.3 Spesifikasi Basestation	34
Tabel 3.4 Spesifikasi Repeater	35
Tabel 3.5 Spesifikasi Radio Portable	36
Tabel 3.6 Radio Link Budget	37
Tabel 3.7 Prediksi Penggunaan VHF di Lintas Bogor - Sukabumi	38
Tabel 3.8 Tabel Erlang B	39
Tabel 4.1 Lokasi Site	41
Tabel 4.2 Kategori Signal Level	42





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabel Jurnal	13
Gambar 2.2 Architecture Radio Traindispatching	20
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	22
Gambar 3.2 Peta Lintas Bogor s.d Sukabumi	33
Gambar 4.1 Radio Coverange Display	41
Gambar 4.2 Lokasi Site pada jalur kereta api Bogor s.d Sukabumi	42
Gambar 4.3 Kondisi Signal Level	43



## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
Daop	Daerah Operasi
dB	Desibel
dBm	Desibel Miliwatt
HT	Handy Talky
Km'sp	Kilometer Sepur
MHz	Megahertz
PK	Pusat Kendali
W	Watt
WS	Waystation
VHF	Very Hight Frekuensi

## ABSTRAK

Sistem komunikasi kereta api saat ini menggunakan komunikasi radio analog *Very High Frequency* (VHF) 167 – 171 MHz. Dalam operasional kereta api, sistem komunikasi radio dapat terjadi *blankspot* yang mengakibatkan komunikasi yang tidak stabil karena jangkauan antar radio, kontur bumi yang berbukit, dan *obstacle* lainnya. Untuk kelancaran sistem komunikasi operasional kereta api, maka diperlukan perancangan sistem komunikasi radio *Very High Frequency* (VHF).

Dalam tugas akhir ini dilakukan perancangan jaringan *Very High Frequency* (VHF) dengan metode *planning* yang digunakan yaitu *capacity planning* (menentukan jumlah kanal yang diperlukan) dengan bantuan model Erlang B, dan *coverage planning* berdasarkan parameter *radio link power budget* dengan menggunakan model propagasi Okumura Hatta untuk mendapatkan nilai *radius* (luas area cakupan). Kemudian simulasi menggunakan dengan *software pathloss 5.0*.

Hasil perencanaan jaringan radio *Very High Frequency* (VHF) diperoleh dengan metode *capacity planning* sehingga didapat hasil kebutuhan kapasitas kanal sebanyak 5 kanal. Sedangkan pada *coverage planning* diperoleh hasil 4 site yang dilengkapi dengan antenna omnidirectional dengan tinggi antenna 30 meter. Hasil simulasi didapat yaitu -80 dBm.

**Kata Kunci : kereta Api, komunikasi radio VHF, coverage planning**

## **ABSTRACT**

*The current rail communication system uses Very High Frequency (VHF) analog radio communication 167 – 171 MHz. In train operations, the radio communication system can occur blankspot which results in unstable communication due to the range between radios, hilly contours of the earth, and other obstacles. For the smooth operation of the train operational communication system, it is necessary to design a Very High Frequency (VHF) radio communication system.*

*In this final project, the design of a Very High Frequency (VHF) network is carried out with the planning method used, namely capacity planning (determining the number of channels needed) with the help of the Erlang B model, and coverage planning based on radio link power budget parameters using the Okumura Hata propagation model for get the value of the radius (coverage area). Then simulation using pathloss 5.0 software.*

*The results of Very High Frequency (VHF) radio network planning are obtained by the capacity planning method so that the results of the need for channel capacity are 5 channels. While the coverage planning results obtained 4 sites are equipped with an omnidirectional antenna with an antenna height of 30 meters. The simulation results obtained are -80 dBm.*

**Keyword : railways, VHF radio communications, coverage planning**