

ANALISA INTERFERENSI WIRELESS TRAFFIC LIGHT TERHADAP REMOTE KUNCI MOBIL

FELKI FIKIANSYAH

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS NUSA PUTRA, SUKABUMI,
INDONESIA

e-mail: felki.fikiansyah@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Lampu lalu lintas atau traffic light di gunakan untuk mengatur kelancaran di setiap persimpangan dengan cara memberikan kesempatan jalan setiap arah dengan cara bergantian .Karena fungsinya begitu penting maka lampu lalu lintas tersebut harus di kendalikan semudah mungkin . Sejalan dengan berkembangnya teknologi wireless sehingga pada saat ini untuk mengontrol setiap lampu sudah menggunakan wireless yang sebelumnya masih menggunakan jaringan kabel bawah tanah. Hal ini sangat memudahkan pemasangan Wireless traffic light tersebut sehingga para kontraktor untuk instalasi di lapangan tanpa harus melakukan penggalian kabel jaringan bawah tanah. Kedua system tersebut mempunyai frekwensi carier yang berdekatan yaitu 433 – 434 MHz. Untuk menganalisa interferensi tersebut di gunakan metode settingan variasi time delay dalam pancaran module wireless traffic light controller terhadap remote kunci mobil, hal ini untuk mencari settigan variasi time delay dapat meminilisir pengaruh wireless traffic light controller terhadap remote kunci mobil. Identifikasi frekwensi carier dari simulasi di lapangan terbuka wireless traffic light controller dan remote kunci mobil pada frekwensi 433 MHz dan 433 MHz. Dengan settingan variasi time delay 0s , 0,2s dan 0,5s selama experiment di lapangan terbuka . Hasil penelitian menunjukan pada time delay 0s dan 0,2s menunjukan probabillitas interferensi yang paling tinggi di atas 99 % terhadap remote kunci mobil. Untuk settingan time delay 0,5s pada wireless traffic light controller probabilitas interferensi 2% pada jarak 5 M terhadap remote kunci mobil.

Kata Kunci : **Adjacent Chanel, Interference, probability of interference, Remote Key Less Entry, Time Delay**

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, pengaturan lampu lalu lintas ini tertuang dan dilindungi oleh Undang-Undang Lalulintas dan Angkutan Jalan Nomor 14 Tahun 1992, seperti pada Pasal 8, Pasal 23, serta Pasal 61. Umumnya pengaturan pergantian nyala hijau pada suatu lengan dalam suatu simpang (atau urutan arus lalu lintas yang mendapat nyala hijau, biasanya disebut *fase*) biasanya searah jarum jam. Misalnya dalam simpang empat urutan hijau adalah Utara – Timur – Selatan – Barat (disebut 4 fase). Namun aturan ini sangat tidak baku, tergantung dari hasil analisis ahli lalu lintas berdasarkan volume

dan komposisi lalu lintas serta geometri simpang.

Namun secara garis besar, lampu lalu lintas dipergunakan untuk mengatur arus lalu lintas, mencegah kemacetan di simpang, memberi kesempatan kepada kendaraan lain/pejalan kaki dan meminimalisasi konflik kendaraan. Dalam tujuannya meminimalisasi konflik, maka setelah waktu kuning, diberikan waktu lain yang disebut waktu *all red* (waktu merah semua), atau waktu ketika dua lengan sama-sama mendapat nyala merah. Contoh konkretnya adalah ketika lengan Utara mendapat nyala kuning kemudian

merah, lengan Timur tidak segera langsung mendapat hijau. Ada waktu antara, yakni *all red*, yang besarnya biasanya 2 detik. Hal ini bertujuan untuk membersihkan simpang dari kendaraan, sehingga tidak terjadi konflik arus yang berpotensi pada terjadinya kecelakaan lalu lintas. Lampu kuning dimaksudkan agar kendaraan bersiap-siap untuk berhenti, bukan bersiap-siap untuk terus melaju. Besarnya waktu kuning biasanya 3 detik untuk simpang-simpang yang berukuran kecil dan sedang, dengan lebar jalan rata-rata 6 – 14 meter.

Sejalan dengan berkembangnya teknologi *wireless* sehingga pada saat ini untuk mengontrol setiap lampu sudah menggunakan *wireless* yang sebelumnya masih menggunakan jaringan kabel bawah tanah. Hal ini sangat memudahkan pemasangan *Wireless traffic light* tersebut sehingga para kontraktor untuk instalasi di lapangan tanpa harus melakukan penggalian kabel jaringan bawah tanah.

Pada penelitian sebelumnya untuk pancaran *wireless traffic light* menggunakan frekwensi carrier 2,4 Ghz sebagai frekwensi *carrier* (Tubaishat, etc (2007)). Pada penelitian tersebut bertujuan untuk melihat efektivitas menggunakan *wireless sensor network* untuk mengatur lampu lalu lintas di tiap persimpangan antara dua *sensor module*. Hasil dari analisa simulasi tersebut di dapatkan bahwa jarak antara kedua sensor tidak mempengaruhi kinerja dari *Wireless sensor traffic light controller*. Dalam penelitian ini menggunakan frekwensi carrier di 434 MHz sehingga permasalahan yang timbul dari *wireless traffic light* adalah interferensi kinerja dari key less atau remote kunci mobil dimana bila terpasang *wireless* di sekitar lokasi tersebut akan menginterferensi dari remote kunci mobil tersebut sehingga harus di buka secara manual. Dalam hal ini frekwensi *wireless traffic light* dan remote mobil sama sama menggunakan frekwensi ISM (*Industrial, Scientific,*

Medical) atau termasuk dalam SRD (*short range device*) dalam hal ini frekwensi *wireless traffic light* bekerja ada frekwensi carrier 434 MHz dan remote mobil bekerja pada frekwensi carrier 433 MHz untuk penelitan dibatasi pada frekwensi tersebut. Dalam identifikasi masalah terjadinya gangguan *wireless traffic light* terhadap remote mobil dikarenakan pancaran *wireless traffic light* secara terus menerus. Hal ini yang mengganggu kinerja dari kunci remote mobil tersebut.

Pemikiran dasar pada thesis ini dalam melakukan penelitian yaitu *time delay system*. Pada dasarnya *delay* merupakan hal yang sudah umum diketahui banyak orang bahwa *delay* sangat merugikan dalam *system* jaringan data namun dalam thesis ini peneliti menggunakan metode *time delay system* untuk mengetahui probabilitas dari interferensi *wireless traffic light* tersebut terhadap remote kunci mobil dengan melakukan beberapa skenario penelitian, sehingga akan diketahui *time delay* pancaran *wireless traffic light* yang tidak menginterferensi kunci remote mobil.

2. KAJIAN PUSTAKA

Menurut Kim, S., Brendle, C., Lee, H.-Y., Walter, M., Gloeggler, S., Krueger, S., & Leonhardt, S. (2013) Penggunaan ZigBee pada biomedis sebagai antarmuka komunikasi nirkabel dapat mengkaitkan tumpang tindih dalam pita frekuensi dengan WiFi dan Bluetooth di Eropa. Satu-satunya saluran ZigBee tersedia di luar jangkauan 2,4 GHz di Eropa adalah di 868MHz dan memiliki tingkat data 20 kbps, yang tidak cukup untuk aplikasi pemantauan telemedical. Sebaliknya, kita menggunakan *transceiver* 433MHz band untuk evaluasi dan gangguan pada frekwensi tersebut. Hal yang dilakukan dengan mengevaluasi kinerja sistem transmisi nirkabel novel BSN untuk aplikasi biomedis yang mempengaruhi (interferensi) di band 433MHz ISM dengan frekwensi 433 mhz. Beberapa skenario pengujian dievaluasi

untuk menganalisis faktor-faktor yang berbeda yang dapat mempengaruhi kualitas saluran, misalnya, orientasi antena, jumlah node slave, dan environment pada tubuh. Untuk mencapai hal tersebut menggunakan Metode PLR (*packet loss rate*) dan Hasil yang di dapat kelayakan operasi BSN di band 433MHz tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap PLR (*packet loss rate*) di jarak 2 m transmisi diuji untuk aplikasi biomedis. [1]

Menurut Chilo, J., Karlsson, C., Ångskog, P., & Stenumgaard, P (2009) Penggunaan aplikasi wireless di industri lingkungan meningkat dengan pesat sehingga untuk menghindari gangguan frekwensi pada lingkungan tersebut. Hal ini sangat berpengaruh terhadap proses produksi dan menghindari kecelakaan akibat dari gangguan frekwensi tersebut. Untuk pengukuran di lakukan pada frekwensi 200 mhz – 2,5 ghz pada lingkungan pabrik baja. Interferensi gelombang elektromagnetik di pabrik industry Baja dengan frekwensi 200 mhz – 2,5 ghz. Metode klasik karakterisasi adalah untuk mengukur kekuatan medan listrik pada daerah skala frekwensi 200 mhz – 2,5 ghz. Pengukuran menggunakan Probabilitas Amplitudo Distribusi (APD) dikombinasikan dengan listrik konvensional di lapangan. Hasil Gangguan ini ternyata dekat dengan gangguan Gaussian dengan inspeksi dari APD. Gangguan lainnya dapat ditampilkan muncul dari termodulasi sinyal dari pemancar radio lain untuk remote control (200 mhz – 500 mhz). Satu ISM-band terletak di 433 MHz (ISM = Industrial Scientific Medis). Wilayah frekwensi remote controle tersebut mempunyai sensitivitas yang lebih buruk di banding dengan frekwensi yang lebih tinggi. Sedangkan kajian yang penulis angkat analisa pengaruh wireless traffic light terhadap remote kunci mobil dilator belaknagi dengan Pada pelaksanaanya wireless traffic light pada frekwensi 433 mhz ini mempengaruhi dari kinerja key

less atau remote kunci mobil di sekitarnya dengan pancaran yang real time / broadcast terus menerus. Hal ini sangat mengganggu pengguna mobil yang parkir di sekitar pemasangan modul wireless traffic light tersebut. Dengan Interferensi wireless terhadap remote control mobil melalui frekwensi 433 mhz. Analisa menggunakan time delay system untuk mendapatkan probabilitas interference. Hasil di dapat setelah dilakukan penelitian untuk frekwensi remote mobil tidak sama dengan remote mobil, hal terjadinya interference di karenakan co Chanel interference dimana signal frekwensi di interferensi oleh power signal wireless traffic light terhadap remote mobil. Solusi tersebut dapat di mitigasi dengan memeberikan time delay system untuk memaksimalkan kinerja dari remote mobil. Dalam hal ini direkomendasikan time delay system tersebut yaitu pada 0,5 S untuk tiap pancaran wireless traffic light tersebut.

3. METODOLOGI

Dalam Penelitian ini, fokus masalah yang akan dianalisa adalah bersifat probabilitas interfensi, yakni masalah yang bersifat seberapa besar pengaruh *wireless traffic light* terhadap interferensi kinerja remote mobil, penelitian ini akan terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi ke depannya. Karenanya penulis menggunakan *time delay* pancaran dari *wireless traffic light* untuk mendapatkan hasil probabilitas interferensi dengan meggunakan skenario penelitian di lapangan terbuka. Dimana penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan nilai *time delay* dari pancaran *wireless traffic light* yang tidak mengganggu dari kinerja dari remote mobil itu sendiri. Secara umum variasi *time delay* dilakukan untuk yang berbeda bertujuan untuk mendiskripsikan hasil penelitian yang didapat dari lapangan sehingga menjadi solusi untuk pengembangan module *wireless traffic light* tersebut.

Dengan pendekatan tersebut di atas maka jenis penelitian yang digunakan penulis adalah penelitian yang bersifat experiment di lapangan terbuka untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini, data yang dihasilkan dalam penelitian tersebut berupa signal power dari *wireless traffic light* dan remote kunci mobil yaitu dBm.

Penelitian experiment di lapangan terbuka ditujukan untuk :

1. Mengumpulkan data perbandingan signal yang terinterferensi dalam hal ini remote mobil dan yang menginterferensi yaitu *wireless traffic light* dengan variasi *time delay* pancaran pada module *wireless traffic light*.
2. Untuk mendapatkan data tersebut variasi *time delay* tersebut akan berbanding dengan jarak.
3. Mengidentifikasi masalah yang terjadi pada remote kunci mobil ketika module *wireless traffic light* dipancarkan.
4. Hasil dari data penelitian tersebut akan dihitung ke dalam model matematika untuk mengetahui probabilitas interferensi, sehingga di dapatkan hasil yang maksimal yang tidak menggagu kinerja remote kunci mobil terhadap pancaran dari *wireless traffic light* tersebut.
5. Untuk menunjang lancarnya experiment atau simulasi di lapangan sebelumnya harus melakukan persiapan alat dari *wireless traffic light* beserta modul pendukungnya. Module pendukungnya laptop dan spectrum analyzer yang nantinya sebagai alat memonitor frekwensi yang terinterferensi dan interferensi. Untuk module *wireless traffic light* sendiri melakukan peminjaman dari perusahaan sebagai hal ini sangat penting untuk menunjang lancarnya experiment dalam penelitian ini. Setelah persiapan alat selesai diteruskan dengan pengecekan dan pengetesan alat sehingga pada saat penelitian di lapangan terbuka tidak ada kendala. Terutama pengecekan variasi *time*

delay yang sudah di set di module *wireless traffic light*. Sedikit menceritakan dalam variasi *time delay* tersebut dilakukan pada module mikrokontroler sebagai media interface antara *controller traffic light* dengan module *wireless* tersebut. Untuk menunjang hal tersebut di program variasi *time delay* pada mikrokontroler. Sehingga untuk melakukan penelitian tersebut setiap mikrokontroler diprogram sesuai dengan *time delay* tersebut. Yang menjadi kendala pada penelitian ini yaitu *source power* jarak dari laptop sehingga dalam penelitian ini dilakukan secara maksimal untuk mendapatkan 1 variasi *time delay* berbanding jarak dalam satu waktu sehingga tidak terputus pada saat penelitian.

6. Dalam bagian ini, kami menggambarkan setup eksperimental dan eksperimental metodologi yang digunakan untuk mengumpulkan data yang real. Metode yang dipakai untuk mendapatkan data tersebut dengan melakukan penekanan remote kunci mobil (RKE) secara continue secara bersamaan WTLC dioperasikan dengan tiap event pengukuran berbanding jarak sesuai dengan variasi *time delay* disesuaikan dalam penelitian. Contohnya untuk melakukan pengukuran signal Power WTLC dengan *time delay continue* (0s) yang harus dilakukan WTLC di-setting pada pancaran *continue* (0 s) serta remote mobil (RKE) dilakukan penekanan secara *continue* untuk pengukuran tersebut posisi dari mobil dalam hal ini di simulasikan sebagai spectrum analyzer berbanding dengan RKE berjarak ± 1 m kemudian WTLC di nyalakan sesuai dengan settingan pancaran 0s pada posisi tersebut WTLC tidak berubah ubah yang berubah hanya spectrum analyzer menjauh dari WTLC sesuai dengan variasi jarak 1,2,3,4,5 dan 10 m serta jarak anatara RKE dengan spectrum analyzer tetap (*fix*) di jarak -

± 1 m. Setelah itu WTLC dinyalakan dan RKE ditekan secara *continue* kemudian dilakukan pengukuran sebanyak 100 kali setiap experiment sambil mencapture dari hasil perbandingan power signal WTLC dan RKE yang di jalankan secara bersamaan sehingga di dapat data perbandingan signal WTLC dan RKE, dari hasil data power signal WTLC dan RKE tersebut datanya akan di olah ke dalam matematika untuk mendapatkan hasil probabilitas interference.

7. Untuk mencapai tujuan tersebut penelitian melakukan dengan skenario experiment dengan dituasi pemasangan *wireless traffic light* di lingkungan sekitarnya jauh dari gedung atau rumah jarak antara *wireless traffic light* dengan gedung atau rumah ± 100 m, dan dilakukan pengukuran power signal interferensi dan terinterferensi berbanding dengan jarak *wireless traffic light* terhadap remote mobil. Dalam event pengukuran tersebut sebagai tolak ukur yaitu pengambilan data capture sebanyak 100 kali setiap event pengukuran penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis perhitungan secara manual dan simulasi analisis menggunakan *tool* yaitu *Software Define Radio* dalam hal ini aplikasi yang digunakan SDR console V.2. Sehingga bisa terlihat korelasi hubungan interfensi antar 2 module *transceiver* kunci remote mobil dan *wireless traffic light*. Interface yang di gunakan yaitu DVB -T +FM + DAB + SDR. Penelitian ini dilakukan experiment di lapangan terbuka dengan scenario situasi pemasangan *wireless traffic light* di lingkungan sekitarnya jauh dari gedung atau rumah jarak antara *wireless* dengan *wireless traffic light* dengan gedung atau rumah ± 100 m dan melakukan pengukuran *power signal* interferensi dan terinterferensi berbanding dengan jarak *wireless traffic light* terhadap remote kunci mobil. Berikut salah satu lokasi pengambilan data di lokasi cengkareng ,pengambilan data di

lakukan di lapangan bola di daerah perumahan merpati cengkareng pada tanggal 19 – 20 juli 2015 jam 08 s/d 13.00 penelitian di lakukan untuk pengambilan atau pengcapture data kembali yang sebelumnya tolak ukur penelitian dengan pantauan waktu ± 3 menit untuk mendapatkan tiap data / event pengukuran . Karena hal ini tidak relevan dengan pencapaian data probabilitas sehingga dilakukan 100 x pengukuran setiap event sebagai contoh variant time delay 0,2 s dengan jarak 1 m di lakukan pengukuran 100 x sehingga kalau di total keseluruhan capture data yang di ambil dari penelitian 1800 x dengan variasi time delay berjumlah 3 berbanding dengan jarak tersebut di batasan masalah.



Gambar 4.1.

Gambar hasil capture time delay 0,2 s dengan jarak 1m



Gambar 4.2.

Gambar hasil capture time delay 0,5 s dengan jarak 10m

Penjelasan gambar 4.1 dan 4.2 di atas yaitu hasil salah satu capture

pengambilan data pada time delay 0,2 s jarak 1 m dan time delay 0,5 s jarak 10 m dari total pengambilan 100 x tiap event, hasil capture sudah tertera tanggal dan hari pengambilan data tersebut.



Gambar 4.4.

Gambar tinggi antenna penelitian di atas 2 m

Penjelasan gambar 4.3 dan 4.4 tempat lokasi pengambilan data di lapangan di lokasi lapangan terbuka di daerah perumahan merpati cengkareng serta tinggi antenna pada saat penelitian dengan ketinggian diatas 2 m



Gambar 4.5.

Gambar Module simulasi alat (di ambil di lokasi berbeda)

Penjelasan gambar 4.5 merupakan alat dari simulasi untuk menunjang penelitian analisa ini menggunakan battery external 12 volt. Mengadopsi dari *Time Delay System* sebagai pemikiran dasar untuk melakukan experiment tersebut dan parameter T (*delay*) sebagai analisa dari probabilitas interferensi tersebut, serta *time delay spectrometry* yang berkaitan dengan pemikiran dasar tersebut. Untuk menunjang analisa dari probabilitas tersebut dilakukan beberapa experiment untuk mendapatkan data. Dari hasil

tersebut menjadi dasar analisa probabilitas interferensi *wireless traffic light* terhadap remote kunci mobil.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi permasalahan yang timbul antara *wireless traffic light* dan kunci remote mobil. Dari data identifikasi tersebut akan dilakukan experiment dengan scenario yang tersebut di atas. Untuk mencapai hal tersebut peneliti akan melakukan experiment dengan melakukan metoda pancaran *wireless traffic light* interferensi (0s) dalam jarak ± 1 M dan pancaran remote mobil pada jarak ± 1 M berikut dapat kami gambarkan untuk metode tersebut :



Gambar 4.6.

Skenario Identifikasi Interferensi WTLC terhadap RKE

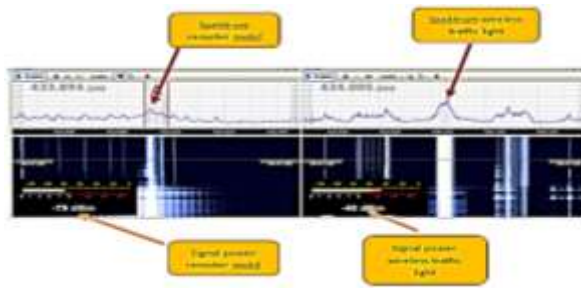
Keterangan :

RMF : remote mobil terinterferensi Jarak Konstan ± 1 M

VPI : Variable jarak *wireless traffic light* interferensi ± 1 M

Dapat dijelaskan terkait gambar di atas aplikasi sdr console disimulasikan sebagai mobil untuk mendapatkan pengukuran dimana jarak antara kedua module yaitu WTLC dan RKE yaitu 1 meter hal ini guna mencari atau mengidentifikasi dari masalah yang terjadi antara kedua module.

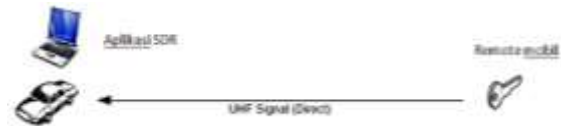
Berikut dapat digambarkan hasil *capture* dari experiment tersebut di atas dengan menggunakan aplikasi SDR Console V.2 terhadap pancaran *wireless traffic light* dan kunci remote mobil :



Spectrum analyzer dilakukan pengukuran secara bersamaan seperti tampil gambar diatas dimana power signal RKE sebelah kiri dan WTLC sebelah kanan. Dari data tersebut, setelah melakukan experiment outdoor menggunakan Aplikasi SDR hasil analisa dan penelitian yang di lakukan terdapat perbedaan frekwensi remote mobil tidak sama dengan *Wireless Traffic light*. Pada Penjelasan di gambar frekwensi Remote mobil menunjukan frekwensi 433 mhz sementara *wireless trafic light* dengan frekwensi 434 mhz. Hasil yang di dapat pada experiment 1 dengan memancarkan pada *wireless traffic light* secara terus menerus. Dimana di dapatkan power signal yang lebih tinggi dibanding dengan *power* dari remote mobil. walaupun berbeda dalam frekwensi namun hal ini memberi gangguan kepada *tranceiver* remote mobil. Atas dasar identifikasi masalah tersebut maka akan dilakukan beberapa experiment untuk menunjang mendapatkan data-data untuk keperluan analisa probabilitas interferensi.

Pengukuran *Power Signal Remote* Mobil

dari remote mobil berbanding dengan jarak. Hal ini untuk mengetahui *signal power* pada saat tidak terinterferensi oleh *wireless* remote mobil. Hasil tersebut akan dianalisa untuk melihat faktor interferensi pada saat terinterferensi maupun tidak terinterferensi. Berikut untuk gambar experiment tersebut berbanding jarak.



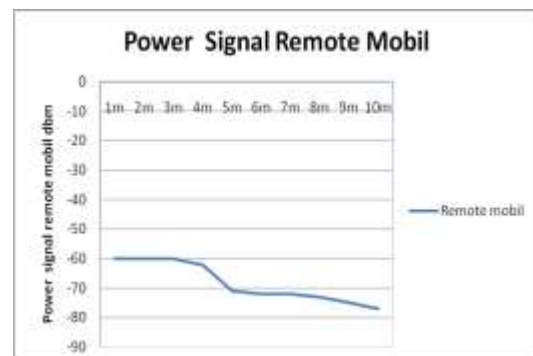
Penjelasan gambar diatas pengukuran dilakukan lapangan terbuka dimana posisi spektrum analyzer tetap dan yang bergerak hanya remote mobil yang menjauh dari spectrum analyzer sebagai alat pengganti dari mobil untuk pengambilan data pengukuran.

Berikut tabel hasil data pengukuran tersebut :

Tabel 4.1

Hasil Data Pengukuran

Jarak	Power signal (DBM)
1m	-60
2m	-60
3m	-60
4m	-62
5m	-71
6m	-72
7m	-72
8m	-73
9m	-75
10m	-77



Gambar 4.9

Grafik Hasil Pengukuran *Power Signal Remote* Mobil

Analisa Pengukuran

Penelitian ini akan dilakukan berkaitan penjelasan di atas pada *study case I*, dilakukan dengan pengukuran *signal power* berbanding dengan jarak. Penelitian tersebut dilakukan dengan variasi *delay* (0s, 2s, dan 5s) berbanding

dengan jarak (1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 10m). Data data tersebut nantinya berguna untuk analisa mendapatkan probabilitas interferensi *wireless traffic light* terhadap kunci remote mobil, berikut parameter dari module *wireless traffic light* tersebut :

Tabel 4.2

Parameter dari module *wireless traffic light*

Carrier frequency	Interface	Multi channel	Modulation	RF POWER	impedance
433/450/868 mhz	RS 232 / rs 485 / ttl	8 chanel	GFSK	≤ 10 mw / 10 dbm	50 Ω (SMA antena port)

Standar yang digunakan menggunakan chanel 6 dengan frekwensi 434 MHZ band rate 9600 bps dengan ketinggian antenna > 2 metre menggunakan SMA antenna port. Berikut gambar untuk penelitian di lapangan dalam menunjang pengambilan data-data tersebut.



Gambar 4.10.

Penelitian dilapangan dalam menunjang pengambilan data-data

Keterangan :

RMF : Remote mobil terinterferensi Jarak Konstan +/- 1 M

VPI : Variable jarak *wireless traffic light* interferensi (1, 2, 3, 4, 5, 10 m)

Aplikasi SDR console : Tools Analisa spectrum dan *power signal*, disimulasikan sebagai mobile *receiver*.

Hasil pengukuran jarak berbanding dengan variasi *time delay* pada WTLC dengan pengukuran RKE dengan 100 pengukuran disetiap experiment. Pada saat dilakukan pengukuran yang menjadi patokan dalam hasil di lapangan yaitu mencari hasil pengukuran Ngood berbanding dengan Nall N good yaitu artinya tidak terjadi interfered dan N All adalah total dari hasil capture yang telah di lakukan pengukuran dalam hal ini tiap event pengukuran 100 kali.

Tabel 4.3

Hasil N good (captured) berbanding dengan jarak

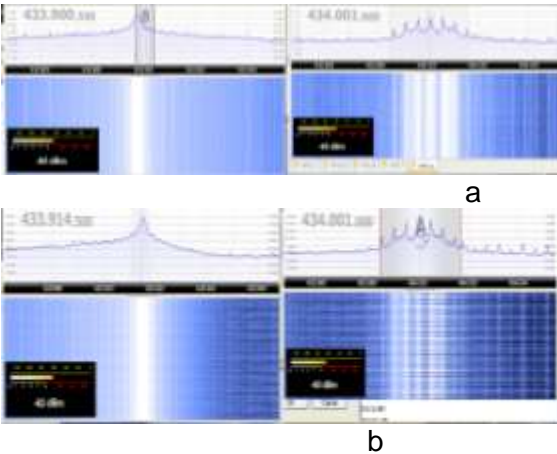
Jarak (m)/ Delay (s)	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	10 m
Continue (0s)	0	0	0	0	0	0
0,2 S	0	0	0	0	0	1
0,5 S	55	73	75	87	98	98

Penjelasan dari tabel diatas hasil Ngood sebagai contoh untuk jarak 1 m dan delay continue (0s) dimana hasil captured yang di dapat 0 artinya kondisi pengukuran yang tidak terinterferensi adalah 0, berbeda dengan pengukuran jarak berbanding delay pada jarak 10 m

dengan delay 0,5 s hasilnya yang tidak terjadi terinterferensi pada saat pengukuran yaitu ada 98 capture dengan Nall 100 kali pengukuran. Sehingga dari data di atas yang akan menjadi tolak ukur untuk mendapatkan nilai probabilitas interferensi dari hasil pengukuran di

lapangan. Berikut grafik dari probabilitas interferensi *wireless traffic light* terhadap remote kunci mobil.

Hasil capture pengukuran di lapangan dapat di tampilkan pada gambar di bawah sebagai hasil captured pengukuran di lapangan terbuka



Gambar 4.11.

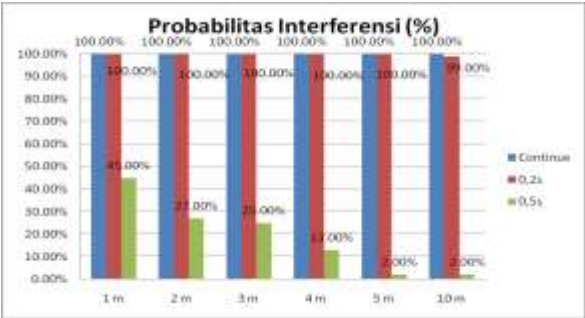
(a) captured measurement for time delay 0.2 s, (b) captured measurement for time delay 0,5 s

Penjelasan dari gambar di atas pada gambar 4.6 a merupakan hasil captured pengukuran antara WTLC dengan RKE dengan time delay pancaran 0,2 s dengan jarak 1m antara WTLC terhadap spectrum analyzer sehingga di dapatkan power signal -65 dBm di pada frequency 433.9005 MHz serta pengukuran di WTLC di dapatkan – 60 dBm pada frequency 434.001 MHz dapat di jelaskan untuk carrier to interference C/I trial = -5 dB dalam case ini di kategorikan WTLC interferensi RKE .Pada gambar 4.6 b sama seperti penjelasan gambar 4.6 a dalam hal ini pengukuran di lakukan pada pancaran time delay 0,5s dengan jarak 10 m dengan hasil pengukuran RKE -62 dBm pada frequency 433.9145 MHz dan WTLC -65 dBm pada frequency 434.001 MHz dapat di jelaskan untuk carrier to interference C/I trial = 3 dB dalam case ini di kategorikan RKE tidak terinterferensi WTLC. Untuk mencapai hasil yang maximal untuk pengukuran power signal dalam hal ini dBm bandwidth di setting sesuai degan pengukuran untuk

mendapatkan peak dari power signal tersebut, pada penelitian tersebut di atas menggunakan maximum bandwidth 48 kHz sehingga hasil pengukuran masih tetap di frequency carieer 433 Mhz untuk RKE dan 434 untuk WTLC. Hal ini termasuk dalam variasi variant dalam spectrum analyzer yaitu Wide FM (WFM).

Tabel 4.4
Probabilitas interferensi

Jarak	Continue (0s)	0,2s	0,5s
1 m	100.00%	100.00%	45.00%
2 m	100.00%	100.00%	27.00%
3 m	100.00%	100.00%	25.00%
4 m	100.00%	100.00%	13.00%
5 m	100.00%	100.00%	2.00%
10 m	100.00%	99.00%	2.00%



Gambar 4.11.

Grafik probabilitas Interferensi WTLC terhadap RKE

Dari penjelasan tabel dan grafik di atas untuk pancaran time *delay continue* (0s) dan 0,2 s mempunyai pengaruh interferensi 100% terhadap remote kunci mobil sehingga mempengaruhi kinerja dari remote mobil atau dengan artian remote kunci mobil tidak akan bekerja bila pancaran *time delay* tersebut di set *delay continue* (0s) dan 0,2 s, fenomena yang terjadi pada delay 0,2 dengan jarak 10 m terjadi penurunan probabilitas interferensi menjadi 99,00 % yang bisa diartikan salah satu pengaruh agar tidak terjadi interferensi

terhadap remote kunci mobil yaitu jarak semakin jauh jarak akan semakin berkurang terjadinya interferensi terhadap remote kunci mobil. Pada pengukuran selanjutnya dengan pancaran delay 0,5 s berbanding jarak dimana pada 0,5 s dengan jarak 1 m di dapatkan hasil probabilitas interferensi 45,00 % seperti penjelasan tersebut di atas semakin jauh jarak akan semakin turun probabilitas interferensi *wireless traffic light* terhadap remote kunci mobil terbukti dengan hasil penelitian yang dilakukan dimana probabilitas interferensi menurun menjadi 2,00 % pada delay 0,5 s dengan jarak 10 m.

Dalam penelitian ini merujuk dari hasil dan data data pengukuran di lapangan analisa interferensi *wireless traffic light* terhadap remote kunci mobil yang berpengaruh terhadap probabilitas interferensi tersebut adalah pancaran *delay* dari *wireless traffic light* dan jarak antara *wireless traffic light* dengan remote kunci mobil yang ada di sekitaran *wireless traffic light*, semakin menjauh dari pancaran *wireless traffic light* akan semakin baik.

5. KESIMPULAN

Hasil pengukuran *power signal* menggunakan aplikasi SDR console sebagai spectrum analyzer dengan settingan variasi *time delay* pancaran pada *wireless traffic light* sisi master controller terhadap remote kunci mobil. Hasil yang ditunjukkan bahwa telah terjadi interferensi *wireless traffic light* controller pada frekwensi carrier 434 MHz terhadap remote kunci mobil pada frekwensi carrier 433MHz . Dengan melakukan experiment seperti tersebut diatas dapat di buktikan dengan hasil simulasi experiment pada *time delay* pancaran *wireless traffic light* controler 0,5 s pada jarak 1 m probabilitas interference terhadap RKE di bawah 45 %, hal ini akan terus berkurang interferensi terhadap RKE sejalan makin menjauhnya jarak antara WTLC terhadap RKE. Perbandingan dengan pancaran *time*

delay Continues (0 s) dan 0,2 s hasil penelitian probability interference diatas 99% terhadap RKE, hal ini sangat mempengaruhi dari kinerja dari RKE tersebut. Dari hasil penelitian di dapatkan, untuk meminimalisir interferensi WTLC terhadap kinerja dari RKE yaitu dengan menggunakan *time delay* pancaran WTLC 0,5 s pada sisi master WTLC.

REFERENSI

- [1] Kim, S., Brendle, C., Lee, H.-Y., Walter, M., Gloeggler, S., Krueger, S., & Leonhardt, S. (2013). *Evaluation of a 433 MHz band body sensor network for biomedical applications. Sensors (Basel, Switzerland)*, 13(1), 898–917. doi:10.3390/s130100898
- [2] Chilo, J., Karlsson, C., Ångskog, P., & Stenumgaard, P. (2009). *APD Measurements for Characterization and Evaluation of Radio Interference in Steel Mill*, 625–628.
- [3] Alrabady, A. I., & Mahmud, S. M. (2005). *Analysis of Attacks Against the Security of Keyless-Entry Systems for Vehicles and Suggestions for Improved Designs*, 54(1), 41–50.
- [4] Bejaoui, T. (2014). *QoS-Oriented High Dynamic Resource Allocation in vehicular communication network,” Scientific World Journal vol,2014,Article ID 718698,9 pages,2014 .*
- [5] Bloomfield, P. E., Member, S., & Lewin, P. A. (2014). *Determination of Ultrasound Hydrophone Phase From Fourier – Hilbert Transformed 1 to 40 MHz Time Delay Spectrometry Amplitude*, 61(4), 662–672.
- [6] Couch, Leon W, II, *Digital and Analog Communication Systems, 8th ed., Pearson, New Jersey, 2013.*
- [7] European Communications Office, SEAMCAT Handbook. 2010, www.cept.org (accessed August 2015).

- [8] Francillon, A., Danev, B., Capkun, S.: *Relay attacks on passive keyless entry and start systems in modern cars. Cryptology ePrint Archive, Report 2010/332*, 2010.
- [9] Fridman, E., & Shaked, U. (2002). *A Descriptor System Approach to Linear Time-Delay Systems*, 47(2), 253–270.
- [10] Foschini, G. J., & Gans, M. J. (1998). *On Limits of Wireless Communications in a Fading Environment when Using Multiple Antennas*, 311–335.
- [11] Federal Standard FED-STD-1037C – *Glossary of Telecommunication Terms*, 1996, <http://www.its.bldrdoc.gov/fs-1037/fs-1037c.htm> (accessed August 2015).
- [12] Hou, Y. T. (2007). *Optimal Spectrum Sharing for Multi-hop Software Defined Radio Networks*, in *Proc. IEEE International Conference on Communications Society*, pp. 1–9, San Jose, CA, Oct. 25–29, 2004.
- [13] Krishnan, H. (2006). *Reliability Analysis of DSRC Wireless Communication for Vehicle Safety Applications. 2006 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference*, 355–362. doi:10.1109/ITSC.2006.1706767
- [14] M. Tubaishat, Y. Shang, and H. Shi, (2007). “Adaptive traffic light control with wireless sensor networks,” in *Proceedings of IEEE Consumer Communications and Networking Conference*, pp. 187–191
- [15] Mathe, D. M., Freitas, L. C., & Costa, J. C. W. A., *Interference Analysis between Digital Television and LTE System under Adjacent Channels in the 700 MHz Band. International conf. on Emerging of Networking, Communication and Computing Technologies (ICENCCT 2014) co-joined with International conf. on Emerging Trends of Computer Science with Educational Technology (ICETCSET 2014)*, Zurich, Switzerland on February 22–23, 2014.
- [16] Rostamzadeh, C., Pavatich, F., *On Determination of Conducted RF Immunity Test Methodology for Automotive Remote Keyless Entry Receivers, Electromagnetic Compatibility, 2008. EMC 2008. IEEE International Symposium on, 18–22 August 2008*, pp. 1–6.
- [17] Stallings, W. *Data and Computer Communication*, 8 ed th., New Jersey, 2007
- [18] Tubaishat, M, Qi Qi, Shang, Y., Shi H., *Wireless Sensor-Based Traffic Light Control, Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), Las Vegas, NV, 2008*, pp. 702–706.
- [19] Thatsanavipas, K., Ponganunchoke, N., Mitatha, S., & Vongchumyen, C. (2011). *Wireless Traffic Light Controller*, 8, 190–194. doi:10.1016/j.proeng. 2011.03.035
- [20] Van de Beek, S., Vogt-Ardatjew, R., and Leferink, F., *Robustness of Remote Keyless Entry Systems to Intentional Electromagnetic Interference, Proc. of the 2014 International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC Europe 2014)*, Gothenburg, Sweden, September 1–4, 2014.
- [21] Więcek, D., & Wypiór, D., *New SEAMCAT Propagation Models: Irregular Terrain Model and ITU-R P. 1546-4. Journal of Telecommunication and Information Technology*, No. 3, 2011, pp. 131–140.