



## PENGEMBANGAN REPEATER PASIF UNTUK RUANGAN DI FREKUENSI 400 MHz

Eddy Triyono<sup>1)\*</sup>, Totok Prasetyo<sup>2)</sup>, Thomas Agung S<sup>1)</sup>, Bambang Sumiyarso<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang

<sup>2)</sup>Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang 50275

\*E-mail: [eddytriyono@gmail.com](mailto:eddytriyono@gmail.com)

### Abstrak

Sinyal pemancar 400 MHz merupakan media komunikasi yang banyak digunakan untuk selular, Amatir Radio, keamanan, riset atmosfer, saluran pemancar Televisi. Pada saat ini masih banyak tempat yang belum terjangkau sinyal pemancar 400 MHz misalnya ruangan, kamar, kelas, karena terhalang gedung, atau tembok, disebut juga mengalami blank spot. Maka untuk itu perlu peralatan pengulang atau repeater. Perangkat pengulang sebenarnya dapat berupa pasif yaitu benda padat, misalnya lembaran logam, antenna. Penelitian ini merancang repeater pasif untuk frekuensi 400 MHz, berupa antena Yagi yang berfungsi sebagai pengulang gelombang pada frekuensi 400 MHz. Kelebihan repeater pasif ini tanpa biaya perawatan dan tanpa sumber daya listrik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi empat tahapan yaitu perencanaan, analisis, rekayasa dan evaluasi. Sasaran yang ingin dicapai adalah: meningkatkan kemampuan repeater pasive untuk sinyal frekuensi 400 MHz;; mengembangkan sistem telekomunikasi dan informasi sehingga sinyal komunikasi hasil repeater pasive dapat dikirimkan dan diterima kembali dengan baik; meningkatkan jangkauan pemancar dengan menggunakan repeater pasive, Hasil dari penelitian ini didapat peningkatan penerimaan sinyal sebesar 7,7815 dBm setelah dipasang repeater pasif berupa antena Yagi dipasang diluar gedung terhubung dengan antena Yagi yang dipasang didalam gedung.

*Kata kunci: Repeater passif, 400 MHz, blank spot*

## PENDAHULUAN

Dalam sistim telekomunikasi, salah satu untuk penyaluran informasi yang cukup jauh dipergunakan pemancar. Jika jangkauan pemancar masih dapat dipenuhi maka informasi dapat secara langsung, namun untuk daerah yang tidak dapat dijangkau oleh pemancar digunakan stasiun pengulang aktif yaitu satelit dan pengulang teristerial. Stasiun pengulang aktif tersebut adalah stasiun pengulang dengan rangkaian aktif yaitu akan menerima informasi dari pemancar kemudian memancarkan kembali informasi tersebut yang sebelumnya diperkuat lebih dahulu dan dipancarkan dengan frekuensi yang berbeda.

Stasiun pengulang sebenarnya dapat berupa pasif yaitu benda padat, misalnya gunung, bukit, gedung, lembaran logam, antena, karena sifat frekuensi sangat tinggi akan memantul jika menumbuk benda padat ( frekuensi semakin tinggi sifat - sifatnya mendekati cahaya), atau jika berupa antena maka sinyal akan diterima dan diteruskan kerangkaian berikutnya sehingga pemantul pasif bersifat sebagai cermin yang memantulkan gelombang elektromagnet atau menerima sinyal jika berupa antena.

Sebuah repeater pasif atau pemantul (defleksi) link radio pasif, adalah reflektif atau kadang-kadang panel bias atau benda lain yang membantu dalam memantulkan gelombang radio atau link microwave, juga dapat berupa antena yang diteruskan, di tempat-tempat terjadi hambatan di jalur sinyal yang tidak dapat lewat dari komunikasi berlangsung (Hristo D ,2014), Dibandingkan dengan stasiun relay radio microwave dengan komponen aktif, sebuah repeater pasif jauh lebih sederhana dan membutuhkan sedikit perawatan dan tidak perlu tenaga listrik. Ini juga tidak membutuhkan frekuensi tambahan, tidak seperti stasiun repeater aktif yang menggunakan frekuensi transmit dan menerima yang berbeda untuk mencegah umpan balik. Sistem defleksi relai radio pasif di tingkat vertikal dapat direalisasikan dengan menerima sinyal dengan antena Yagi dan menyalurkan melalui koaksial ke antena Yagi kedua, kemudian diradiasikan..

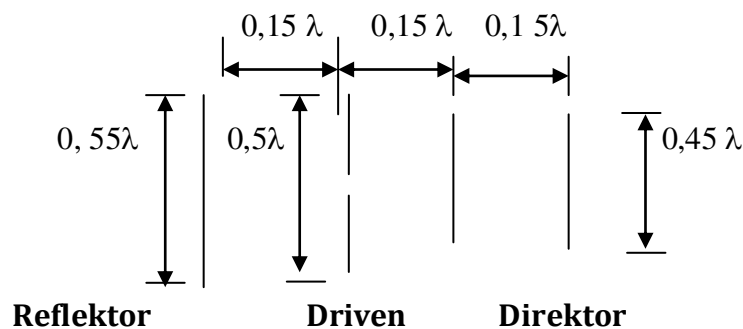
Sinyal pemancar 400 MHz merupakan media komunikasi yang banyak digunakan masyarakat, khususnya penggunaan internet. Pada saat ini masih banyak daerah atau tempat/lokasi yang belum/tidak terjangkau sinyal pemancar 400 MHz karena terhalang gunung, bukit, gedung, lokasi yang terletak dilembah, atau mengalami blank spot. Disamping itu di Indonesia banyak terdapat gunung yang tersebar dibagai daerah. Untuk itu dapat dimanfaatkan gunung sebagai tempat pemasangan lembaran logam sebagai pengulang (repeater) pasif sinyal pemancar, yaitu menerima sinyal pemancar kemudian memancarkan kembali sinyal tersebut yang dipantulkan oleh lembaran logam yang dipasang di gunung sehingga diharapkan daerah atau tempat yang sebelumnya tidak dapat menerima sinyal pemancar karena daerah – daerah yang terhalang gunung, bukit, terletak dilembah, atau mengalami blank spot dengan memanfaatkan lembaran logam yang terpasang di gunung sebagai pengulang (repeater) pasif dapat menerima sinyal pemancar dan memancarkan kembali sinyal tersebut, keuntungannya dari pengulang (repeater) pasif ini tanpa biaya perawatan, tidak memerlukan sumber tenaga listrik.

Seringkali di dalam gedung seperti mall, ruangan atau tempat tinggal, level sinyal tidak cukup untuk penerimaan sinyal. Untuk itu dibuat repeater sinyal terletak di luar gedung karena sinyal eksternal diluar gedung intensitas sinyal cukup besar. Dengan pemasangan repeater sinyal pasif berupa antenna pada dinding luar gedung kemudian dihubungkan dengan saluran koaksial ke antenna dalam gedung. Fungsi utama dari repeater pasif dalam hal ini adalah untuk mengarahkan distribusi sinyal dari luar gedung ke dalam ruangan sehingga meningkatkan cakupan di ruangan tersebut. (Fujio Yamada, 2015)

Untuk passive repeater back to back terdiri dari dua antenna yang dihubungkan oleh sebuah kabel feeder pendek secara back to back. (Evan, 2018)

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian dibuat antenna YAGI yang bekerja pada frekuensi 425 MHz, Pengujian dilakukan di laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Semarang Susunan antene Yagi diperlihatkan gambar berikut :

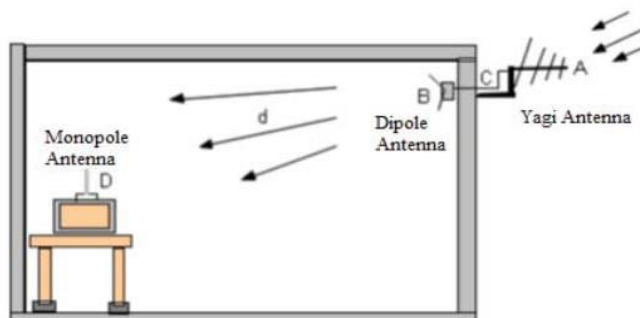


**Gambar 1.** Susunan antenna Yagi

$$\text{Panjang gelombang } \lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{425 \cdot 10^6} = 0,7058 \text{ m}$$

Untuk perancangan antenna ada faktor kependekan = 0,85 sehingga dimensi panjang antenna untuk  $\lambda = 0,85 \times 0,7058 \text{ m} = 0,599 \text{ m}$

Skema sistem keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2 Sinyal pemancar 400 MHz.



**Gambar 2.** Skema Perencanaan Sistem Repeater Pasive untuk frekuensi 425 MHz Pengukurana dilakukan dengan cara

1. Pemancar diluar gedung dengan antena vertikal dan penerima didalam gedung menggunakan antena vertikal
2. Pemancar diluar gedung dengan antena vertikal dan penerima didalam gedung antena vertikal lewat repeater pasif antena yagi diluar gedung dihubungkan antena yagi didalam gedung

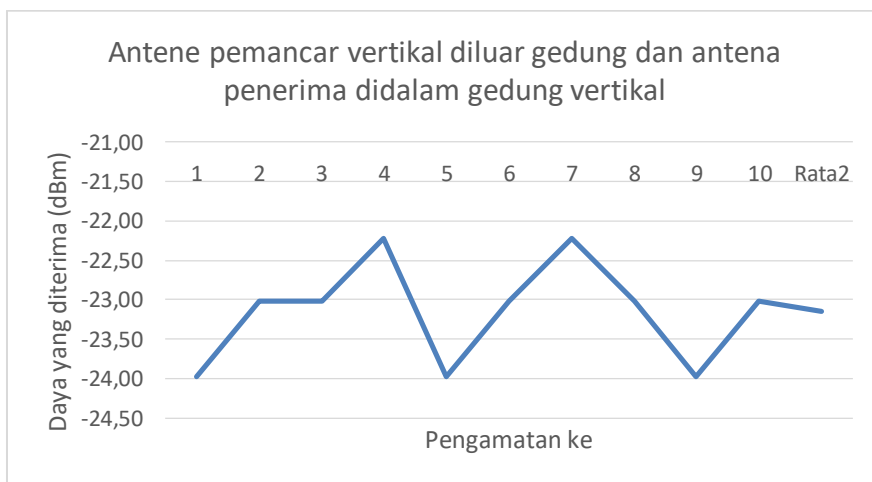
Dari kedua hasil pengukuran didapat selisih yang merupakan peningkatan penerimaan sinyal dengan menggunakan repeater pasif antena Yagi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran diperlihatkan tabel tabel berikut

**Tabel 1.** Penerimaan sinyal untuk pemancar diluar gedung antena vertikal dan penerima didalam gedung antena vertikal

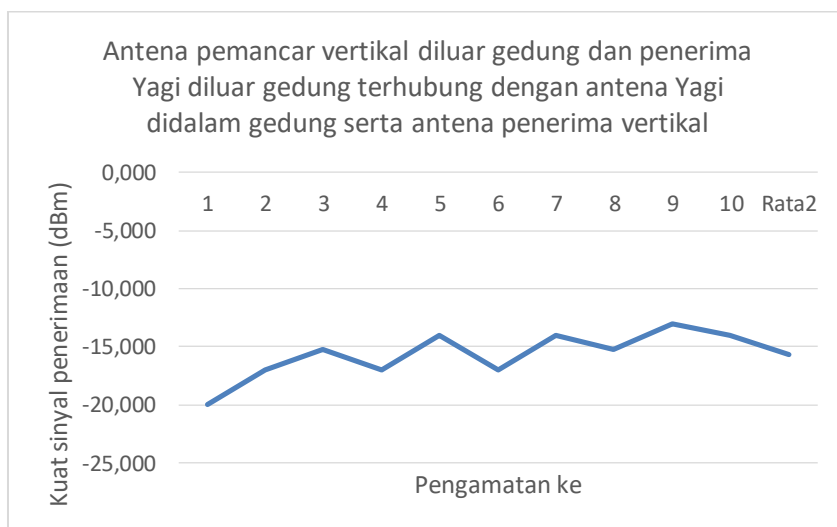
Pengukuran	dBm
1	-23,98
2	-23,01
3	-23,01
4	-22,22
5	-23,98
6	-23,01
7	-22,22
8	-23,01
9	-23,98
10	-23,01
<b>Rata rata</b>	<b>-23,14</b>



**Gambar 3.** Grafik Penerimaan sinyal untuk pemancar diluar gedung antena vertikal dan penerima didalam gedung antena vertikal

**Tabel 2.** Penerimaan sinyal pemancar diluar gedung antena Vertikal dan penerima didalam gedung antena vertikal lewat repeater pasif antena yagi diluar gedung dihubungkan antena yagi didalam gedung

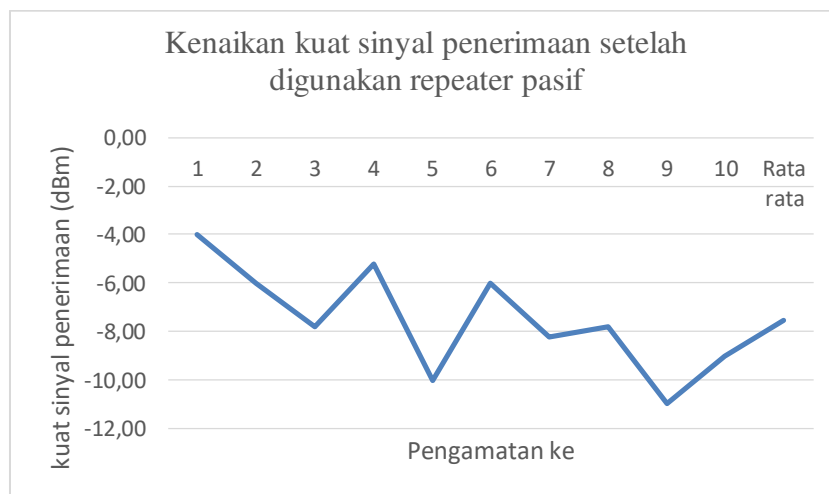
Pengukuran	dBm
<b>1</b>	-20,00
<b>2</b>	-16,99
<b>3</b>	-15,23
<b>4</b>	-16,99
<b>5</b>	-13,98
<b>6</b>	-16,99
<b>7</b>	-13,98
<b>8</b>	-15,23
<b>9</b>	-13,01
<b>10</b>	-13,98
<b>Rata rata</b>	-15,64



**Gambar 4.** Grafik penerimaan sinyal pemancar diluar gedung antena vertikal dan penerima didalam gedung antena vertikal lewat repeater pasif antena yagi diluar gedung dihubungkan antena yagi didalam gedung

**Tabel 3.** Selisih penerimaan kuat sinyal antara tanpa repeater pasif dengan menggunakan repeater pasif

Pengukuran	dBm
<b>1</b>	-3,98
<b>2</b>	-6,02
<b>3</b>	-7,78
<b>4</b>	-5,23
<b>5</b>	-10,00
<b>6</b>	-6,02
<b>7</b>	-8,24
<b>8</b>	-7,78
<b>9</b>	-10,97
<b>10</b>	-9,03
<b>Rata rata</b>	-7,51



**Gambar 5.** Grafik Selisih penerimaan kuat sinyal antara tanpa repeater pasif dengan menggunakan repeater pasif

### Pembahasan

Antena Yagi merupakan antena pengarah yang mempunyai penguatan yang cukup besar.

Pada saat menggunakan repeater pasif yang terpasang Yagi diluar gedung melalui kabel koaksial terhubung dengan antena Yagi terpasang didalam gedung terjadi peningkatan sinyal sebesar -7,51 dBm atau 0,18 mW

### SIMPULAN

Terjadi peningkatan penerimaan sinyal setelah dipasang repeater pasif berupa antena Yagi diluar gedung melalui kabel koaksial terhubung dengan antena Yagi didalam gedung sebesar -7,51 dBm atau 0,18 mW

### DAFTAR PUSTAKA

- Budi Basuki dkk. (2017). *Rancang Bangun antena microstrip menggunakan material substrat glas bead – epoxy sebagai pengganti material substrat Alumina*. Penelitian Politeknik Negeri Semarang.
- Eddy Triyono dkk. (2008). *Pemanfaatan Gunung sebagai Pengulang (Repeater pasif) Pemancar 144 MHz (2 Meter Band)*. Penelitian Politeknik Negeri Semarang.

- Eddy Triyono dkk. (2009). *Pemanfaatan lembaran Logam sebagai pengulang pada pemancar 900 Mhz*. Penelitian Politeknik Negeri Semarang.
- Eddy Triyono dkk. (2018). *Pengembangan Repeater Pasive untuk frekuensi 2,4 GHz*. Penelitian Politeknik Negeri Semarang.
- Fujio Yamada, Cristiano Akamine, Rodrigo Eiji Motoyama, and Gustavo de Melo Valeira. (2015). *Passive Reception of Digital TV Signals with an Antenna*, SET INTERNATIONAL JOURNAL OF BROADCAST ENGINEERING – SET IJBE v.1. Article 6, 4p. © 2015 SET - Brazilian Society of Television Engineering / ISSN (Print): 2446-9246 / ISSN (Online): 2446-9432.
- Georg Bauer, Jens Freese, and Rolf Jakoby. (2001). *Radio wave propagation and single-cell coverage prediction of broadband radio access systems including passive reflectors*. Journal of Telecommunications and Information Technology 2/2001, [http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-article-BPS2-0013-0070/c/httpwww\\_itl\\_waw\\_plczasopismajtit2001221.pdf](http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-article-BPS2-0013-0070/c/httpwww_itl_waw_plczasopismajtit2001221.pdf).
- Hristo D. Hristov, Rodolfo Feick, Danilo Torres and Walter Grote. (2014). *Passive Repeaters for Indoor Signal Recovering*. Dec 07, 2014. [https://www.researchgate.net/.../264870316\\_PASSIVE\\_REPEATERS\\_FOR\\_INDOOR..diakses](https://www.researchgate.net/.../264870316_PASSIVE_REPEATERS_FOR_INDOOR..diakses) pada tanggal 20 Maret 2018.
- Intan Erlita Dewanti, Ade Wahyudin, Alfin Hikmaturokhman. (2017). *Analisis S Perbandingan Passive Repeater Back -To-Back Antenna Dan Passive Repeater Plane Reflektor Menggunakan Pathloss 5.0*, Prosiding SENATEK 2017 Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto Purwokerto, 7 Oktober 2017, ISBN 978-602-14355-0.
- Kurniawan, Evan Sigit., Rinanda, Winda Ekaliya., Azhar, Muhammad., & Hikmaturokhman, Alfin. (2018). *Analisis Perbandingan Passive Repeater Plane Reflector dan Back To Back Menggunakan Metode Barnett Vigants Dan ITU Models* Proceedings on Conference on Electrical Engineering, Telematics, Industrial Technology, and Creative Media. 11 Agustus 2018.
- N.N. Deb. (2010). *Telecommunication Engineering Digital and Radio Communication vol 2*, New Delhi, New Age International (P) Limited Publisher.



Paris Ang and George V. Eleftheriades, *A Passive Re-Directing Van Atta Type Reflector*, diakses <https://arxiv.org/pdf/1803.02856> pada tgl 8 Maret 2018.

Takahashi, Yuta & Honma, Naoki. (2018). *Improving the Propagation Environment by Using Tunable Passive Repeater*, *Electronics* 2018, 7, 12; doi:10.3390/electronics7020012, [www.mdpi.com/journal/electronics](http://www.mdpi.com/journal/electronics), Published: 25 January 2018.

.....(1989). *Passive Repeater Engineering*. Washington. Microflect Corporation, November 1989.

Wang, Duo., Gillard, Raphaël., & Loison, Renaud. (2014). *A 60GHz Passive Repeater with Endfire Radiation Using Dielectric Resonator Antennas*. IEEE Radio Wireless Week 2014, Jan 2014, Newport Beach, CA, United States.