

# PEMANFAATAN PLAT NOMOR KENDARAAN BEKAS SEBAGAI BAHAN ANTENA BOWTIE SEDERHANA UNTUK MENANGKAP SIARAN TV DIGITAL

<sup>1</sup>BAMBANG PURWAHYUDI, <sup>2</sup>AGUS KISWANTONO, <sup>3</sup>ADIANANDA, <sup>4</sup>SAIDAH

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro

Universitas Bhayangkara Surabaya

Jl. Ahmad Yani No.114 Surabaya Telp. (031) 8285602, Fax. (031) 8291107

email : <sup>1</sup>bmp\_pur@ubhara.ac.id<sup>1</sup> , <sup>2</sup>aguskiswantonogmail.com, <sup>3</sup>adiananda@ubhara.ac.id,  
<sup>4</sup>saidah@ubhara.ac.id

## ABSTRAK

Siaran televisi (TV) analog digantikan dengan siaran TV digital di Indonesia mulai tanggal 2 Nopember 2022. TV digital tersebut mengadopsi teknologi Digital Video Broadcasting Terrestrial Second Generation (DVB-T2) yang beroperasi pada frekuensi UHF 470-806 MHz. Salah satu peralatan penting untuk menangkap siaran TV digital adalah antena. Bentuk antena yang dipilih adalah antena Bowtie karena lebar bandwidthnya lebar dan bentuknya sederhana. Pada makalah ini, perancangan dan pembuatan antena bowtie dari plat nomor kendaraan bekas dilakukan untuk menerima siaran TV digital. Selanjutnya antena Bowtie diuji berdasarkan jumlah siaran stasiun TV digital yang diterima, kekuatan sinyal dan kualitas sinyalnya di daerah Sidoarjo. Hasil pengujian menunjukkan bahwa siaran TV digital yang dapat ditangkap sebanyak 32 siaran yang beroperasi pada frekuensi 538-658 MHz. Sedangkan kekuatan sinyal yang diterima sebesar 92-99 % dan kualitas sinyal sebesar 98%. Nilai ini menggambarkan bahwa antena bowtie yang dibuat dari plat nomor kendaraan bekas bekerja dengan baik.

Kata kunci : TV Digital, Plat Nomor Kendaraan, Antena Bowtie, Frekuensi UHF

## ABSTRACT

Analog television (TV) broadcasts was replaced with digital TV broadcasts in Indonesia since November 2, 2022. The digital TV adopts Digital Video Broadcasting Terrestrial Generation (DVB-T2) technology which operates on the UHF frequency of 470-806 MHz. One of the important equipment for capturing digital TV broadcasts is an antenna. The type of the antenna chosen is a Bowtie antenna because of its wide bandwidth and simple shape. In this paper, the design and implementation of a bowtie antenna from used vehicle registration plates is carried out to receive digital TV broadcasts. Furthermore, the Bowtie antenna is tested based on the number of digital TV stations broadcasts received, signal strength and signal quality in the Sidoarjo area. The test results show that digital TV broadcasts which can be captured in the Sidoarjo area are 32 digital TV broadcasts operating at a frequency of 538-658 MHz. While the received signal strength is 92-99% and signal quality is 98%. This value illustrates that the bowtie antenna can work well.

Keywords : Digital TV, Vehicle License Plate, Bowtie Antenna, UHF Frequency

## 1. PENDAHULUAN

Siaran televisi analog telah beroperasi hampir 60 tahun di Indonesia. Mulai tanggal 2 Nopember 2022 yang lalu, siaran televisi analog digantikan dengan siaran televisi digital. Perubahan model siaran tersebut sesuai dengan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor : 05 Tahun 2012 tentang Standar Penyiaran Televisi Digital Terrestrial Penerimaan Tetap Tidak Berbayar (Free-To-Air) yang mengadopsi teknologi digital terkini Digital Video Broadcasting Terrestrial second Generation (DVB-T2). DVB-T2 menggunakan frekuensi 470-806 MHz. Perubahan menjadi televisi digital membawa peningkatan pemanfaatan 1 kanal spektrum

frekuensi. Siaran TV digital membuat 1 kanal dapat ditempati 6-8 operator televisi dan menghasilkan suarayang jernih dan kualitas gambar yang bersih. Berbeda dengan siaran TV analog, kualitas gambar menjadi buruk dan berbayang ketika letak stasiun TV jauh dari penerima siaran [1,2,3]. Siaran TV digital ini dapat ditangkap langsung menggunakan pesawat TV digital atau TV analog yang dilengkapi dengan set top box (STB) sebagai alat bantu penerimaan siaran TV digital.

Salah satu peralatan yang dibutuhkan untuk menangkap siaran TV digital adalah antenna. Antena adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik disebut juga dengan gelombang radio. Pemancaran adalah suatu proses untuk memindahkan gelombang elektromagnetik ke ruang bebas menggunakan antenna. Sedangkan penerimaan adalah suatu proses menerima gelombang elektromagnetik yang berasal dari ruang bebas menggunakan antenna [4,5,6]. Bentuk antenna yang dipilih adalah antenna Bowtie karena lebar bandwidthnya lebar untuk antenna penerima siaran TV digital [7,8].

Pada makalah ini, perancangan dan pembuatan antenna bowtie dilakukan untuk menerima siaran TV digital. Antena dibuat dengan memanfaatkan plat nomor kendaraan bekas yang biasanya dibuang begitu saja. Antena Bowtie yang telah dibuat selanjutnya diuji keefektifannya berdasarkan jumlah siaran stasiun TV digital, kekuatan sinyal dan kualitas sinyal yang diterima di daerah Sidoarjo.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dalam pemanfaatan plat nomor kendaraan bekas untuk antenna TV digital terdiri dari studi literatur, mempersiapkan bahan dan alat, proses pembuatan antenna, pengujian antenna dan pembahasan.

### 2.1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari dan mempelajari referensi yang berhubungan dengan perancangan dan pembuatan antenna bowtie. Pencarian literature dilakukan dengan cara browsing di internet dan buku referensi yang berkaitan dengan antenna bowtie.

### 2.2. Mempersiapkan bahan dan alat.

Kegiatan selanjutnya adalah menyiapkan bahan dan peralatan yang digunakan untuk membuat antenna bowtie. Bahan diperoleh dari plat nomor kendaraan bekas dan bahan yang lain didapat dari toko bangunan dan toko elektronik. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah alat-alat sederhana yang sering digunakan tiap hari.

### 3.3. Proses pembuatan antenna bowtie

Proses pembuatan antenna bowtie dilakukan dengan cara yang mudah dengan menggunakan peralatan yang ada di sekitar rumah, tetapi antenna yang dihasilkan memiliki hasil yang baik untuk menangkap siaran TV digital.

### 3.4. Pengujian antenna dan pembahasan

Selanjutnya antenna diuji dengan menghubungkan secara langsung ke TV digital. Unjuk kerja antenna bowtie diukur berdasarkan indikator yang ditampilkan oleh TV digital antara lain kekuatan sinyal dan kualitas sinyal. Tempat pengujian di Pondok Wage Indah 2 Kabupaten Sidoarjo yang berjarak kurang lebih 20 km dari pusat kota Surabaya tempat dimana stasiun TV digital berada. Gambar 1 menunjukkan lokasi pembuatan dan pengujian antenna digital.

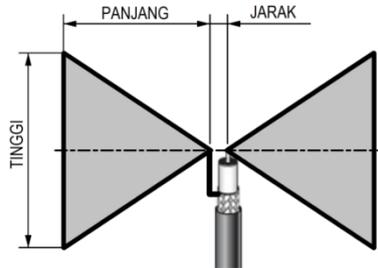


Gambar 1. Lokasi Pembuatan dan Pengujian Antena

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Ukuran Antena Bowtie

Antena Bowtie adalah tipe antenna bikonikal yang telah dikembangkan, sehingga antenna Bowtie mempunyai ukuran lebih kecil, lebih sederhana dan impedansinya lebar [9,10]. Gambar 2 menunjukkan antenna Bowtie.



Gambar 2. Antena Bowtie [10]

Antena Bowtie terdiri dari dua lembar logam yang berbentuk segitiga dan kedua sudut logam segitiga diberi catuan. Antena jenis ini tergantung dari besar sudut segitiganya. Dalam pembuatannya, jarak antara dua segitiga dan panjang lengan kedua segitiga harus dibatasi. Panjang gelombang ( $\lambda$ ), panjang lengan (L), tinggi (T) dan jarak antar elemen segitiga (J) dapat dihitung menggunakan persamaan (1), (2), (3) dan (4) [10,11].

$$\lambda = c / f \tag{1}$$

$$L = 0.375 \lambda \tag{2}$$

$$T = 0.25 \lambda \tag{3}$$

$$J = 0.02066 \lambda \tag{4}$$

dimana, c dan f adalah kecepatan cahaya ( $3 \times 10^8$  m/det) dan frekwensi siaran TV digital (MHz).

Sebelum menentukan ukuran antena bowtie, terlebih dahulu harus mengetahui frekuensi siaran TV digital yang beroperasi dan selanjutnya dihitung panjang gelombangnya ( $\lambda$ ) sesuai persamaan (1). Siaran TV digital di daerah Sidoarjo beroperasi pada frekuensi UHF antara 538 MHz – 658 MHz, sehingga frekuensi rata-rata dan panjang gelombang ( $\lambda$ ) siaran TV digital adalah :

$$f = \frac{538 + 658}{2} = \frac{1196}{2} = 598 \text{ MHz}$$

$$\lambda = (3 \times 10^8) / (598 \times 10^6) = 0,502 \text{ m} = 50,2 \text{ cm}$$

Sedangkan panjang lengan (L), tinggi (T) dan jarak antar elemen segitiga (J) dihitung menggunakan persamaan (2), (3) dan (4), maka diperoleh hasil :

$$L = 0.375 \times 50.2 = 18,83 \text{ cm}$$

$$T = 0.25 \times 50.2 = 12,55 \text{ cm}$$

$$J = 0.02066 \times 50.2 = 1.04 \text{ cm}$$

#### 3.2 Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan antena bowtie adalah :

1. 1 buah plat nomor kendaraan bekas mobil dengan ukuran 45.5 x 13.5 cm.
2. 4 buah mur dan baut ukuran 8 mm..
3. Kabel coaxial RG 58 sepanjang 1 meter.
4. Connector N Female sebanyak 1 buah.
5. Pipa PVC ukuran  $\frac{3}{4}$  inch sepanjang 2 meter.
6. Tee PVC ukuran  $\frac{3}{4}$  inch sebanyak 2 buah.

Sedangkan peralatan yang digunakan antara lain :

1. Alat pemotong/gergaji kecil.
2. Penggaris.
3. Mesin Bor dan mata bor ukuran 8 mm.
4. Tang.
5. Obeng.
6. Solder.

### 3.3 Pembuatan Antena Bowtie

Urutan langkah-langkah pembuatan antenna bowtie adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan seluruh peralatan dan bahan.
2. Memotong plat nomor kendaraan bekas mobil sesuai ukuran yang telah dihitung, yaitu panjang lengan masing-masing elemen segitiga antenna bowtie (18,83 cm) dan tingginya sesuai lebar plat nomor kendaraan bekas (12,55 cm). Gambar 3 menunjukkan plat nomor kendaraan yang telah dipotong.



Gambar 3. Plat Nomor Kendaraan yang Telah Dipotong.

3. Membuat 4 lubang pada Tee PVC dan menyambungkan kedua Tee PVC. Gambar 4 menunjukkan kedua Tee PVC.



a.



b.

Gambar 4. Tee PVC Yang Sudah Disambung dan Dilubangi.

4. Membuat 2 lubang pada elemen segitiga plat nomor kendaraan bekas menggunakan bor 8 mm.
5. Menyiapkan kabel coaxial dan conector N female.
6. Memasang elemen segitiga antenna bowtie pada Tee PVC dan dihubungkan ke kabel coaxial menggunakan mur baut 8 mm. Antena bowtie yang sudah dibuat dan tinggal dihubungkan ke TV digital dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Elemen Antena yang Sudah Terpasang di Tee PVC

7. Apabila sampai tahap ini, maka pembuatan antena dianggap sudah selesai.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian antenna bowtie dilakukan dengan menghubungkan secara langsung ke TV digital. Unjuk kerja antenna bowtie diukur berdasarkan indikator yang ditampilkan pada TV digital, antara lain kekuatan sinyal dan kualitas sinyal yang diterima. Tempat pengujian di Perumahan Pondok Wage Indah II, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo yang berjarak kurang lebih 20 km dari pusat kota Surabaya dimana stasiun TV digital berada. Gambar 6 menunjukkan antenna bowtie yang dibuat dari plat nomor kendaraan bekas yang telah dipasang diatas rumah.



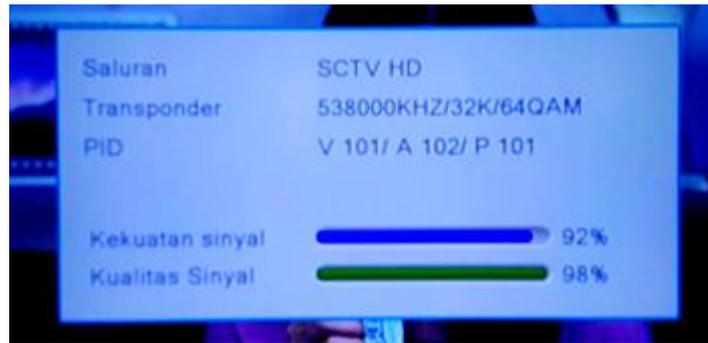
Gambar 6. Antena Bowtie Terpasang Diatas Rumah.

Pengujian antena bowtie menunjukkan bahwa jumlah siaran TV digital yang bisa ditangkap sebanyak 6 channel dengan 32 stasiun TV digital. Setiap channelnya paling banyak memuat 8 siaran stasiun TV. Tabel 1 menunjukkan siaran TV digital yang dapat ditangkap oleh antena bowtie yang dibuat dengan plat nomor kendaraan bekas.

Sedangkan unjuk kerja antena bowtie diperoleh dari tampilan indikator pada TV digital. Gambar 7 menunjukkan tampilan unjuk kerja siaran TV digital dari stasiun TV SCTV HD. Dari Gambar 7 terlihat bahwa siaran stasiun SCTV HD beroperasi pada channel 29 UHF (538 MHz) dengan kekuatan sinyal sebesar 92% dan kualitas sinyal sebesar 98%. Kekuatan dan kualitas sinyal semua siaran TV digital yang ditangkap oleh antena bowtie ditunjukkan pada Tabel 2. Dari Tabel 2 menggambarkan bahwa kekuatan sinyal siaran TV digital antara 92% dan 99% serta kualitas sinyal siaran TV digital sebesar 98%. Hasil ini mengisyaratkan bahwa antena bowtie yang dibuat dari plat nomor kendaraan bekas dapat menangkap siaran TV digital dengan baik.

Tabel 1. Siaran TV Digital yang ditangkap Antena Bowtie.

No.	Channel	Frekuensi	Stasiun TV	
			Jumlah	Nama
1	29 UHF	538 MHz	6	SCTV HD, INDOSIAR HD, MOJI HD, MENTARI HD, RTV HD, KOMPAS TV HD
2	32 UHF	562 MHz	5	ANTV HD, TVONE, NET.HD, VTV HD, AREKTU SURABAYA TV, TVRI Nasional HD, TVRI World HD, TVRI Sport HD, TVRI JATIM HD
4	38 UHF	610 MHz	8	Madu TV Nusantara, Jawa Pos, JTV, TV9 Nusantara, GARUDA TV, MAGNA CHANNEL, BN CHANNEL, METRO TV HD
5	41 UHF	634 MHz	4	RCTI HD, MNCTV HD, GTV HD, iNews HD
6	44 UHF	658 MHz	4	TRANS TV HD, CNBC INDONESIA HD, TRANS 7 HD, CNN INDONESIA HD



Gambar 7. Unjuk Kerja Siaran Stasiun SCTV HD.

Tabel 2. Kekuatan dan Kualitas Sinyal yang Ditangkap.

No.	Channel	Frekuensi (MHz)	Sinyal	
			Kekuatan	Kualitas
1	29 UHF	538 MHz	92%	98%
2	32 UHF	562 MHz	99%	98%
3	35 UHF	586 MHz	99%	98%
4	38 UHF	610 MHz	99%	98%
5	41 UHF	634 MHz	99%	98%
6	44 UHF	658 MHz	99%	98%

## 5. KESIMPULAN

1. Antena bowtie untuk menangkap siaran digital dapat dibuat dengan memanfaatkan barang bekas dari plat nomor kendaraan mobil.
2. Antena bowtie yang digunakan untuk menangkap siaran digital memiliki ukuran panjang lengan (L) 18,83 cm, tinggi (T) 12,55 cm dan jarak antar elemen segitiga (J) 1,04 cm.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa antena bowtie dapat menangkap siaran TV digital sebanyak 6 channel dengan 32 buah siaran TV digital. Setiap channelnya paling banyak menyiarkan 8 stasiun TV.
4. Kekuatan sinyal dan kualitas sinyal yang ditangkap oleh antena bowtie adalah sebesar 92-99% dan 98%. Nilai ini menggambarkan bahwa antenna bekerja dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tengku Ahmad Riza, Yuyu Wahyu dan Reza Aldrian Ibrahim, *Analisa Antena Bowtie pada Frekuensi 500-700 MHz untuk TV Digital di Indonesia*, Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan, vol. 2, no. 2, hal. 178-186, 2015.
- [2] Annisa Firasanti, *Studi Kelayakan Migrasi TV Digital Berbasis Cakupan Area Siaran di Bekasi*, Journal of Electrical and Electronics (JREC), vol. 4, no. 1, hal. 10-17, 2016.
- [3] Rizadi Sasmita Darwis dan Muhammad Yanuar Hariyawan, *Antena Broadband untuk Aplikasi TV, Seluler, dan Wifi*, Jurnal ELEMENTER, vol. 6, no. 1, hal. 61-74, 2020, ISSN: 2460-5263.
- [4] J. D. Kraus, *Antennas*, Second Edition, McGraw-Hill, 1988.
- [5] Dyah Vitalocca, Muliadi dan Dyah Darma Andayani, *Sistem Pengontrolan Antena TV Menggunakan Arduino*, Prosiding Seminar Nasional LP2M UNM, hal. 607-612, 2019, ISBN: 978-623-7496-14-4.
- [6] Moh Shofiyulloh dan Sulistiyanto, *Perancangan Sistem Kontrol Rotasi Antena TV dengan Arduino*, Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC, vol. 7, no. 1, 2020, ISSN: 2615-5788.

- [7] K. Sing, Y. Kumar dan S. Sing, *A modified bow tie antenna with U-shape slot for Wireless applications*, International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, vol. 2, no. 10, hal. 158-162, 2012.
- [8] Stevy Francisca Yolanda Novitasari, Heroe Wijanto, dan Yuyu Wahyu, *Antena Crossed Bowtie untuk Penerima TV Digital 478-694 MHz*, e-Proceeding of Engineering, vol. 5, no. 1, hal. 305-312, 2018.
- [9] Roni Kartika Pramuyanti, *Pengaruh Inovasi Antena pada Siaran Televisi Mobil*, Jurnal KILAT, vol. 6, no. 2, hal. 123-128, 2017.
- [10] Reza Aldrian Ibrahim, *Desain dan Realisasi Antena Bowtie pada Frekuensi 500 MHz – 700 MHz untuk Aplikasi TV Digital (DVB-T dan DVB-T2) di Indonesia*, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2013.
- [11] Giovanni Di Maria, *Slotted Bowtie antenna*, <https://www.eeweb.com/slotted-bowtie-antenna/>, diakses pada tanggal 12 April 2023.

