

## PERANCANGAN PENGUAT PENYANGGA (*BUFFER*) TV DIGITAL YANG BEKERJA PADA FREKUENSI BAND III VHF (DVB-T2) UNTUK SIARAN TV KAMPUS

*Design of amplifier circuit (Buffer) TV Digital Which Works on Frequency  
Band III VHF (DVB-T2) for TV broadcasts Campus*

Danang Januar Dani<sup>1</sup>, Suthami Ariessaputra<sup>2</sup>, Cahyo Mustiko Okta Movianto<sup>3</sup>

---

### ABSTRAK

Berkembangnya penyampaian informasi di era globalisasi saat ini mengalami peningkatan, berbagai macam media penyampaian dihadirkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan pentingnya suatu informasi. Salah satu media yang memberikan informasi secara langsung adalah televisi. Dalam sistem digital satu kanal dapat digunakan pada beberapa stasiun televisi. Standar sistem penyiaran TV Digital yang digunakan di Indonesia saat ini adalah DVB-T (Digital Video Broadcasting – Terrestrial).

Transmitter TV sebagai salah satu media penunjang penyiaran tv komunitas memiliki beberapa bagian : modulator, penguat penyangga, booster dan antenna. Rangkaian penyangga (*buffer*) sendiri digunakan untuk meningkatkan daya keluaran dari modulator yang sangat kecil agar dapat diteruskan ke tahap selanjutnya. Untuk itu digunakan rangkaian penguat kelas A dengan daya dissipasi dan efisiensi tidak menjadi tujuan dan dapat meningkatkan daya minimal 1 watt dengan frekuensi 175-230 MHz.

**Kata Kunci :** Rangkaian penyangga, TV Digital, DVB-T2

---

### ABSTRACT

The development of information into the current of globalization has increased, a wide range of delivery media presented to meet the needs of society on the importance of information. One medium that provides direct information is television. In a digital system one channel can be used on several television stations. Now Standard Digital TV broadcasting system used in Indonesia is a DVB-T (Digital Video Broadcasting - Terrestrial).

Transmitter TV as one of the supporting media tv broadcasting community have some parts : modulator, a buffer amplifier, booster and antenna. Buffer circuit is used to increase the output power of the modulator is very little that can be forwarded to the next stage. For this purpose a class A amplifier circuit with power dissipation and efficiency is not a destination and can increase the power of at least 1 watt with frequencies 175-230 MHz.

**Keywords:** buffer circuit, Digital Television, DVB-T2

---

### PENDAHULUAN

Berkembangnya penyampaian informasi saat ini menjadi sangat penting bagi kehidupan manusia. Berbagai macam media penyampaian informasi disajikan baik berupa media massa dan media elektronik seperti radio, televisi dan internet. Salah satu media yang memberikan informasi secara langsung adalah Televisi. Siaran televisi dalam perkembangannya menggunakan dua jenis modulasi yaitu modulasi analog dan digital. Dalam system TV analog, satu kanal hanya dapat digunakan oleh satu stasiun TV saja,

sedangkan pada TV digital satu kanal dapat digunakan pada beberapa stasiun televisi.

Berdasarkan peraturan menteri komunikasi dan informatika nomor : 05/PER/KEMINFO/2/2012 menetapkan DVB-T2 sebagai standar penyiaran TV digital terrestrial penerimaan tetap tidak berbayar (*free-to-air*) di Indonesia menggantikan standar DVB-T. Siaran TV digital dapat dikategorikan menjadi 2 yaitu siaran TV Komersial dan Komunitas. Pada siaran TV komersial, digunakan sebagai sarana komersial untuk kepentingan suatu perusahaan atau pribadi seperti penjualan

---

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia  
Email : [Yoshiokalovers@gmail.com](mailto:Yoshiokalovers@gmail.com)<sup>1</sup> , [suthami@unram.ac.id](mailto:suthami@unram.ac.id)<sup>2</sup> , [mustiko\\_cahyo@yahoo.co.uk](mailto:mustiko_cahyo@yahoo.co.uk)<sup>3</sup>

produk, dan periklanan, yang di akses secara bebas dengan jangkauan frekuensi yang luas dengan daya pancar yang tinggi. Sedangkan TV komunitas adalah jenis TV yang didirikan oleh komunitas tertentu dan hanya diperuntukkan oleh komunitas itu sendiri.

Transmitter TV sebagai salah satu media yang menunjang penyiaran khususnya TV Komunitas memiliki beberapa bagian yang terdiri dari rangkaian modulator, Penguat Penyangga (buffer), booster dan antenna. Rangkaian Penguat penyangga merupakan bagian terpenting dari transmitter TV yang digunakan untuk meningkatkan daya keluaran (output) dari modulator dan untuk meningkatkan daya output tersebut ke tahap selanjutnya.. Hal tersebut membuat penulis tertarik untuk merencanakan pembuatan Penguat Penyangga TV digital yang berkerja pada frekuensi 174-230 MHz dalam Band III VHF dengan standar DVB-T2 yang dapat digunakan pada siaran TV Kampus.

Kata televisi berasal dari kata tele dan vision yang masing – masing mempunyai arti yang berbeda, tele (jauh) sedangkan vision (melihat). Dari kedua kata tersebut dapat diartikan televisi adalah melihat dengan jarak jauh. Pada sistem siaran televisi praktis, informasi visual yang terlihat pada layar diubah menjadi sinyal listrik yang sesuai dengan perubahan-perubahan dalam nilai cahaya membentuk sinyal yang dapat dilihat (video signal). Pada pesawat penerima (receiver), sinyal yang dapat dilihat ini digunakan untuk menyusun kembali bayangan pada layar tabung gambar. Pada televisi monokrom, gambar diproduksi dalam warna hitam dan putih dengan bayangan abu-abu. (Sri Waluyanti 2008)

Sinyal televisi yang digunakan saat ini bekerja pada Band frekuensi VHF dan UHF. Mekanisme kerja dengan cara menumpangkan data yang berupa sinyal demodulasi ke dalam sinyal carrier dengan frekuensi yang lebih besar, baru kemudian dipancarkan ke penerima dengan menggunakan pemancar VHF maupun UHF. Sinyal televisi terdiri dari sinyal gambar yang disebut sinyal video dan sinyal suara yang disebut sinyal audio. Proses modulasi sinyal ini tidak sama. Sinyal video dimodulasikan dengan modulasi amplitudo sedangkan sinyal audio dimodulasikan dengan modulasi frekuensi. Sinyal televisi menggunakan lebar bidang frekuensi sebesar 5,5 MHz, sedangkan dalam pengiriman sinyal base band ditetapkan sebesar 7 MHz. Sinyal video rata-rata bekerja antara 0 – 5 MHz, sedangkan sinyal audio

bekerja antara 20 Hz – 20 KHz. Oleh karena itu, sinyal video dimodulasikan dengan modulasi amplitudo agar tidak menghabiskan banyak band frekuensi. (Taufiqurrohmah dkk)

VHF digunakan untuk radio komunikasi jarak jauh dan beroperasi pada frekuensi 30-300 Mhz dengan panjang gelombang 1-10 meter. Frekuensi kanal VHF diusahakan harus *Line of Sight* (LOS). Jika pada jarak antara dua stasiun terdapat objek-objek yang lebih tinggi dari pancaran gelombang radio, maka sudah pasti transmisi yang dikirimkan ataupun diterima akan terhambat. Propagasi gelombang radio VHF digunakan untuk broadcasting, penyiaran radio FM, televisi, pemancar telepon genggam darat (darurat, bisnis, dan militer), radio amatir, komunikasi laut, pengawas lalu lintas udara dan sistem navigasi udara. (Afira Genubhy 2011)

Secara garis besar, standar penyiaran televisi dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu sistem analog dan sistem digital. Perbedaan yang paling mendasar antara sistem penyiaran televisi analog dan digital terletak pada penerimaan gambar lewat pemancar. Pada sistem analog, semakin jauh dari stasiun pemancar televisi, sinyal akan melemah dan penerimaan gambar menjadi buruk dan berbayang. Sedangkan pada sistem digital, siaran gambar yang jernih akan dapat dinikmati sampai pada titik dimana sinyal tidak dapat diterima lagi. Terdapat 3 macam jenis penyiaran analog, diantaranya adalah : PAL (Phase Alternating Line), NTSC (National Television System Committee), SECAM (Sequential Color with Memory). Sedangkan pada TV Digital terdapat 3 jenis penyiaran diantaranya : DVB ( Digital Video Broadcasting ), DTV ( Digital Television ), ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting). (Rahmat Sopian)

DVB-T2 merupakan digital TV terrestrial yang banyak digunakan pada TV komunitas. System pentransmision ini menawarkan banyak keunggulan berupa ketahanan, fleksibilitas, dan efisiensi lebih dari 50% daripada system pentransmision yang lain. DVB-T merupakan standar yang paling banyak diadopsi oleh DTT (*digital terrestrial television*). Sejak standar ini dipublikasikan pada tahun 1997, lebih dari 70 negara telah memakainya. DVB-T2 menggunakan OFDM (*orthogonal frequency division multiplex*) dimana membagi aliran data high-rate mejadi aliran rate yang lebih rendah, yang kemudian dikirimkan secara bersama pada beberapa sub-carrier. Sama halnya pada DVB-S2 dan

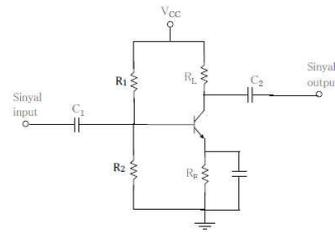
DVB-C2, DVB-T2 menggunakan pengkoreksi kesalahan (error) dalam coding (pengkodeaan) yang dikombinasikan dengan BCH (*Bose-Chaudhuri-Hocquengham*).

Beberapa teknologi yang digunakan pada DVB-T2 adalah :

- a. *Multiple Physical Layer Pipes* memungkinkan penyesuaian secara terpisah pada setiap layanan pada sebuah saluran. Untuk memenuhi kondisi tersebut diperlukan *in-door or roof-top antenna*. Hal ini memungkinkan penerima dapat menyimpan daya pada decoding yang hanya terdiri dari satu layanan (*single service*).
- b. *Alamouti coding* adalah suatu metode diversitas pemancar yang digunakan untuk meningkatkan cakupan wilayah pada jaringan frekuensi tunggal dengan skala yang kecil.
- c. *Constellation Rotation* memberikan ketahanan tambahan untuk low order constellations.
- d. *Extended interleaving*, termasuk pada bit, sel, waktu dan penyisipan frekuensi.
- e. *Future Ekstensi Frames (FEF)* memungkinkan standar yang digunakan agar kompatibel dan dapat ditingkatkan di masa depan.

Standar DVB-T diciptakan atas dasar pentingnya sistem penyiaran yang bersifat terbuka (*open system*) sehingga akan banyak vendor yang dapat mengembangkan sistem tersebut. Beberapa standar DVB yang ada yaitu antara lain ETSI EN 300 744 V1.5.1 (2004-11) yang berjudul tentang *framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television*; ETSI TR 101 290 V1.2.1 (2001-05) yang berjudul tentang *Measurement guidelines for DVB systems*, dan masih banyak standar DVB lainnya. (Henri Ervanda 2011)

Penguat daya diklasifikasikan berdasarkan kelas operasinya. Masing-masing kelas operasi mempunyai sifat yang berbeda satu sama lain. Penggunaan dari masing-masing kelas disesuaikan dengan kebutuhan. Kelas operasi menentukan linieritas dan efisiensi dari penguat daya. Linieritas berhubungan dengan besar distorsi yang terjadi pada kaki transistor, sedangkan efisiensi menentukan besar catu daya yang dibutuhkan untuk memperoleh keluaran daya tertentu. Berdasarkan lokasi titik kerja, kelas operasi penguat daya dapat dibagi beberapa kelas yaitu kelas A, B, dan C.



Gambar 1 Rangkaian Penguat Kelas A

Dalam merancang penguat daya kelas A titik kerja Q harus berada ditengah-tengah garis beban, maka dapat diperoleh dengan langkah-langkah berikut. Untuk beban DC :

$$I_c(\text{sat}) = V_{cc} / ((R_c + R_e)) \dots \dots \dots (1)$$

$$V_{ce}(\text{cutoff}) = V_{cc} \dots \dots \dots (2)$$

$$I_{cq} = (V_B - V_{BE}) / R_E \dots \dots \dots (3)$$

$$V_{cq} = V_{cc} - I_c \times (R_c + R_e) \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

V<sub>CC</sub> = Tegangan Input (Volt)

I<sub>c</sub> = Arus yang mengalir di kolektor (A)

V<sub>B</sub> = Tegangan di titik Basis (Volt)

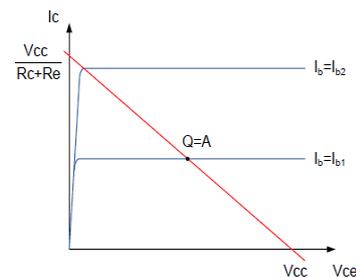
V<sub>CE</sub> = Tegangan antara kolektor dan emitter (Volt)

R<sub>c</sub> = Tahanan di titik kolektor (Ω)

V<sub>BE</sub> = 0.7 Volt (silicon)

R<sub>E</sub> = Tahanan di titik emitter (Ω)

Penguat tipe kelas A dibuat dengan mengatur arus bias yang sesuai di titik tertentu yang ada pada garis bebannya. Sedemikian rupa sehingga titik Q ini berada tepat ditengah garis beban kurva V<sub>ce</sub> dengan I<sub>c</sub> dari rangkaian.



Gambar 2 Titik kerja penguat kelas A

Pada rangkaian bias pembagi tegangan atau Voltage Divide Base (VDB), tahanan pada pembagi tegangan (R1 dan R2) terhubung dengan kaki basis. Untuk rangkaian bias pembagi tegangan yang baik, arus basis lebih kecil daripada arus yang melalui pembagi tegangan. Sedangkan keluaran pembagi tegangan adalah:

$$V_{BB} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{CC} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

- $V_{BB}$  = Tegangan pada basis
- $V_{CC}$  = Tegangan pada kolektor
- R = Tahanan

VHF digunakan untuk radio komunikasi jarak jauh dan beroperasi pada frekuensi 30-300 Mhz dengan panjang gelombang 1-10 meter. Frekuensi kanal VHF diusahakan harus *Line of Sight* (LOS). Jika pada jarak antara dua stasiun terdapat objek-objek yang lebih tinggi dari pancaran gelombang radio, maka sudah pasti transmisi yang dikirimkan ataupun diterima akan terhambat. Propagasi gelombang radio VHF digunakan untuk *broadcasting*, penyiaran radio FM, televisi, pemancar telepon genggam darat (darurat, bisnis, dan militer), radio amatir, komunikasi laut, pengawas lalu lintas udara dan sistem navigasi udara.

Tabel 1 pembagian band frekuensi radio

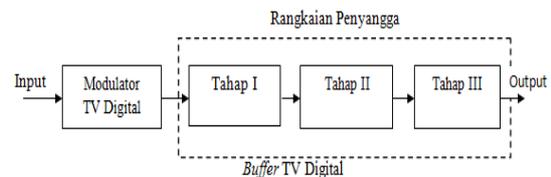
Very Low Frequency	VLF	3 – 30 KHz
Low Frequency	LF	30 – 300 KHz
Medium Frequency	MF	300 – 3000 KHz
High Frequency	HF	3 – 30 MHz
Very High Frequency	VHF	30 – 300 MHz
Ultra High Frequency	UHF	300 – 3000 MHz
Super High Frequency	SHF	3 – 30 GHz
Extremely High Frequency	EHF	30 – 300 GHz

MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*) adalah suatu transistor dari bahan semikonduktor (silikon) dengan tingkat konsentrasi ketidakmurnian tertentu. Tingkat dari ketidakmurnian ini akan menentukan jenis transistor tersebut, yaitu transistor MOSFET tipe-N (NMOS) dan transistor MOSFET tipe-P (PMOS). Bahan *silicon* digunakan sebagai landasan (*substrat*) dari penguras (*drain*), sumber (*source*), dan gerbang (*gate*). Selanjutnya transistor dibuat sedemikian rupa agar antara substrat dan gerbangnya dibatasi oleh oksida silikon yang sangat tipis. Oksida ini diendapkan di atas sisi kiri dari kanal, sehingga transistor MOSFET akan mempunyai kelebihan dibanding dengan transistor BJT (*Bipolar Junction Transistor*), yaitu menghasilkan disipasi daya yang rendah. Tingkat dari ketidakmurnian ini akan menentukan jenis transistor tersebut, yaitu transistor MOSFET tipe-N (NMOS) dan transistor MOSFET tipe-P (PMOS). Bahan *silicon* ini yang akan digunakan sebagai landasan (*substrat*) penguras (*drain*), sumber (*source*), dan

gerbang (*gate*). Selanjutnya transistor ini dibuat sedemikian rupa agar antara substrat dan gerbangnya dibatasi oleh oksida silikon yang sangat tipis. Oksida ini diendapkan di atas sisi kiri kanal, sehingga transistor MOSFET akan mempunyai kelebihan dibanding dengan transistor BJT (*Bipolar Junction Transistor*), yaitu menghasilkan disipasi daya yang rendah.

## METODE PENELITIAN

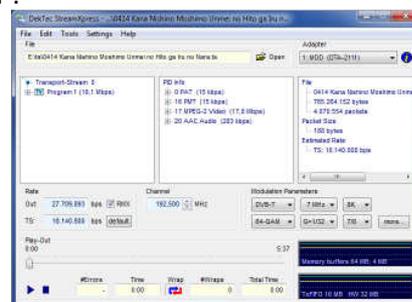
Pada rangkaian *buffer* pemancar TV digital ini terdiri dari dua bagian yaitu Modulator dan Rangkaian Penyangga. Modulator dengan fungsi utamanya sebagai pembawa informasi berupa sinyal audio dan sinyal video sedangkan rangkaian penyangga dimaksudkan untuk memperbesar daya pada modulator serta memperkuat sinyal keluaran (*output*).



Gambar 3 Blok diagram Buffer pemancar TV

Pada perencanaan rangkaian penyangga ini terdiri dari 3 (tiga) tahapan rangkaian yang digunakan. Ketiga tahapan rangkaian tersebut berupa rangkaian pendorong (CATV) dan MOSFET yang akan digabungkan agar dapat menghasilkan *output* daya yang sesuai pada *Buffer* sebesar 1-2 Watt pada frekuensi Band III VHF yaitu 174-230 MHz.

Fungsi komputer adalah sebagai masukan (*input*) karena didalam komputer terdapat modulator TV digital DTA-2111. Software Dektec StreamXpress sendiri berfungsi sebagai pengatur inputan berupa video, maupun frekuensi (channel) yang dapat diatur sebesar 174-230 MHz untuk frekuensi VHF.



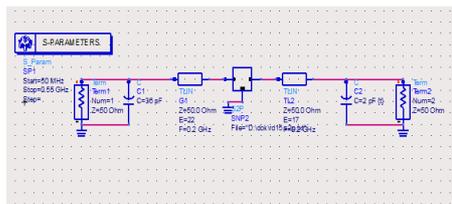
Gambar 4 : Tampilan software Dektec StreamXpress

Rangkaian modulator memiliki dip switch yang berfungsi untuk mengatur frekuensi agar sesuai dengan yang diinginkan. Modulator yang digunakan adalah DTA-2111 dengan didukung modulasi QAM, OFDM, dan VSB-based tanpa melakukan kalibrasi pada modulator tersebut. Berkerja pada frekuensi VHF dan UHF dengan rentang frekuensi 36 MHz – 1002 MHz.



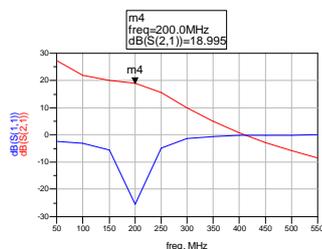
Gambar 5 : Modulator DTA-2111

Pengaturan frekuensi pada modulator dilakukan pada software Dektec StreamExpress agar mendapatkan frekuensi sebesar 174-230 MHz.



Gambar 6 : Simulasi mosfet tipe RD15HVF1

Gambar diatas merupakan simulasi dari rangkaian mosfet tipe RD15HVF1 dengan S-parameter. Hasilnya dapat diperoleh grafik dan smith chart untuk melihat nilai S-parameter. Simulasi ini dimaksudkan agar komponen yang berupa mosfet yang digunakan dapat berkerja pada frekuensi yang benar atau tidak. Dengan melihat hasil simulasi tersebut, diharapkan transistor dengan tipe mosfet RD15HVF1 dapat berkerja sesuai dengan frekuensi kerjanya.

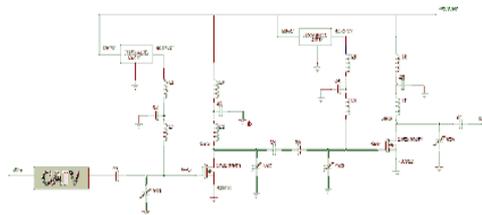


Gambar 7 : Grafik S1,1 dan S2,1

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai return loss (s1,1) pada frekuensi 200 MHz adalah -25 dB dan nilai insertion loss (s2,1) sebesar 18,99 dB. Dari grafik tersebut

dapat diketahui, mosfet dengan tipe RD15HVF1 baik digunakan pada frekuensi 160 MHz sapai dengan 240 MHz.

Berikut merupakan rangkaian lengkap penguat yang telah dirancang.

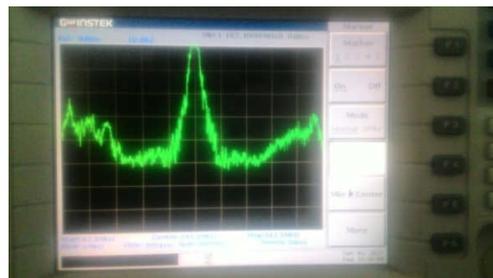


Gambar 8 : rangkaian lengkap penguat

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa input awal berasal dari modulator digital yang kemudian dikuatkan oleh penguat CATV sebagai rangkaian tahap I untuk meningkatkan level spectrum maupun daya. Selanjutnya keluaran dari CATV tersebut akan dikuatkan kembali oleh rangkaian tahap II yaitu rangkaian penyangga (*buffer*). Rangkaian *buffer* ini memiliki tegangan pada *gate* sebesar 4 Volt dan tegangan pada *drain* sebesar 12 Volt. Keluaran dari rangkaian tahap II kemudian dikuatkan kembali oleh rangkaian tahap III (*buffer*). Tegangan *gate* pada rangkaian tahap III sebesar 3 Volt sedangkan tegangan pada *drain* sebesar 12 Volt. Ketiga tahapan ini diharapkan dapat meningkatkan daya *output* lebih besar dari 1 Watt.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian yang dilakukan meliputi pengujian menggunakan spectrum analyzer dan power meter. Spectrum analyzer digunakan untuk melihat level spectrum dari rangkaian penguat penyangga yang telah dirancang dengan menggabungkan input dari modulator dan dikuatkan dengan rangkaian penyangga. Sedangkan power meter digunakan untuk melihat daya akhir yang dihasilkan oleh rangkaian penguat penyangga tersebut. Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 9 hasil akhir Rangkaian Penguat

Dari pengujian tersebut diatur frekuensi tengah (*center*) sebesar 191,5 MHz dengan span yang digunakan 300 MHz sehingga didapatkan hasil keluaran dari modulator dengan input (video) sebesar 0 dBm



Gambar 10 hasil keluaran dengan input video

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa daya output yang diinginkan sudah tercapai yaitu sebesar 1,4 Watt. Daya tersebut berasal dari penguatan tahap I dan tahap ke II sehingga menghasilkan daya akhir 1,4 Watt.

Tabel 2 : Perolehan daya setiap rangkaian

Pengujian	Sebelum Input Video		Sesudah Input Video	
	dBm	Watt	dBm	Watt
Output dari modulator DTA-2111	-23,4	0,000005	-25,5	0,000003
Output tahap I (CATV)	-5,5	0,00316	-16,5	0,000022
Output tahap II (Buffer)	23	0,2	23	0,2
Output tahap III (Buffer)	27	0,5	31	1,4

Dari tabel diatas dapat dilihat besar daya output pada modulator adalah  $5 \times 10^{-6}$  Watt pada kondisi sebelum adanya input berupa video dan  $4 \times 10^{-6}$  Watt pada kondisi setelah adanya input video. Kemudian mengalami penguatan oleh rangkaian tahap I (CATV) sehingga daya output  $2.2 \times 10^{-4}$  Watt pada kondisi adanya input video. Dari rangkaian tahap I tersebut kemudian dikuatkan kembali oleh rangkain tahap II dan III sehingga menghasilkan output sebesar 0,2 Watt (tahap II) dan 1,4 Watt (tahap III). Dari tabel diatas dapat dilihat besar daya output pada modulator adalah  $5 \times 10^{-6}$  Watt pada kondisi sebelum adanya input berupa video dan  $4 \times 10^{-6}$  Watt pada kondisi setelah adanya input video. Kemudian mengalami penguatan oleh rangkaian tahap I (CATV)

sehingga daya output  $2.2 \times 10^{-4}$  Watt pada kondisi adanya input video. Dari rangkaian tahap I tersebut kemudian dikuatkan kembali oleh rangkain tahap II dan III sehingga menghasilkan output sebesar 0,2 Watt (tahap II) dan 1,4 Watt (tahap III).

Tabel 3 : Penguatan (Gain) secara keseluruhan

Daya input dengan Daya output	Input (dBm)	Output (dBm)	Penguatan (dB)
Tahap I CATV	-25	-16	9
Tahap I (Buffer)	-16	23	39
Tahap III (Buffer)	23	31	8
Total Gain			56

Gain adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan seberapa besar daya output dibanding daya input dari suatu sistem. Perbandingan daya ini dinyatakan dalam satuan *decibel* (dB). Sedangkan dBm merupakan satuan kekuatan signal atau daya pancar (*Signal Strength or Power Level*). Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa penguatan (*Gain*) pada frekuensi 191.5 MHz antara modulator DTA-2111 dengan CATV sebesar 9 dB, tahap II (buffer) sebesar 39 dB. Terakhir dengan tahap III (buffer) sebesar 8 dB. Sehingga total keseluruhan daya sebesar 56 dB

## KESIMPULAN

Hasil analisis pengukuran maupun pengolahan data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Rangkaian Penyangga (*buffer*) yang berkerja pada frekuensi VHF sebagai siaran TV Kampus telah berhasil direalisasikan dengan beberapa peralatan dan komponen yang digunakan. Modulator digital DTA-2111 sebagai input (masukan) yang berupa video, dimana output dari modulator tersebut dikuatkan oleh penguat CATV *Signal Amplifier* sebagai rangkaian tahap 1 yang kemudian mengalami penguatan kembali menggunakan dua tahapan lanjutan dengan rangkaian penyangga (*buffer*).
2. Rangkaian penyangga (*buffer*) menggunakan mosfet tipe RD15HVF1 dengan hasil akhir rangkaian penyangga tersebut didapatkan daya yang dihasilkan keseluruhan rangkaian sebesar 1,4 watt. Gain pada setiap rangkaian sebesar 9 dB pada CATV, 39 dB pada rangkaian tahap II, dan 8 dB pada rangkaian tahap III. Sehingga hasil keseluruhan penguatan sebesar 56 dB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Nuryanto, L.E. 2014, *Mengenal Teknologi Televisi Digital*, Politeknik Negeri Semarang.
- Surjono, H.D. 2007, *Elektronika : Teori dan Penerapannya*, Cerdas Ulet Kreatif.
- Sopian, R., Prasetya, B., Wahyu, Y., *Perancangan Dan Implementasi High Power Amplifier Standar DVB-T2 Pada Pemancar TT Komunitas Dalam Frekuensi UHF*, Institut Teknologi Telkom, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Syafaruddin, Ch., Sasongko, S.M.A., Suksmadana, I.M.B., Muvianto, C.M.O., Ariessaputra, S., 2016, *Low Cost RF Amplifier for Community TV*, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- Gunawan, P.N. 2012, *Modulasi Digital (ASK, FSK, PDK ) dan Multiple Access (FDMA, TDMA, CDMA)*, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Ervanda, H. 2011, *Pemancar TV Digital DVB-T Berbasis Software*, Jurusan Teknik Elektro-FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Kampus ITS, Keputih-Sukolilo, Surabaya.
- Taufiqurrohman., Sukisiwo, *Modulasi IF Sinyal Gambar Pada Sistem Pemancar Televisi UHF Channel 23 BT-ESA Stasiun Pemancar TVRI Gombel*, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.