



**ANALISIS KUAT MEDAN PENERIMAAN SINYAL TV
PADA *SERVICE AREA* STASIUN TRANSMISI NET TV
SEMARANG**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

Oleh

Muna Akmalia

NIM.5301414009

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

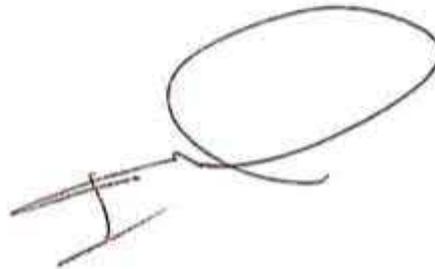
2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Muna Akmalia
NIM : 5301414009
Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Elektro
Judul : Analisis Kuat Medan Penerimaan Sinyal TV pada *Service Area* Stasiun Transmisi NET TV Semarang

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 22 Agustus 2019
Pembimbing,



Drs. Ir. Sri Sukamta, M.Si. IPM
NIP. 196505081991031003

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Analisis Kuat Medan Penerimaan Sinyal TV pada *Service Area* Stasiun Transmisi NET TV Semarang telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 27 bulan Agustus tahun 2019.

Oleh

Nama : Muna Akmalia
NIM : 5301414009
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Panitia,

Ketua



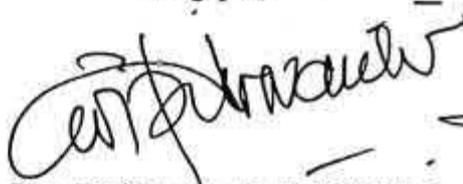
Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Sekretaris



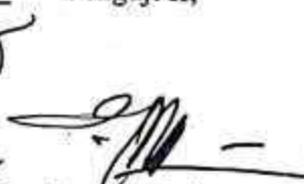
Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji I,



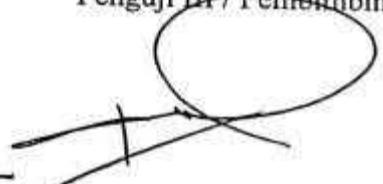
Dra. Dwi Purwanti, Ah.T, M.S
NIP. 195910201990022001

Penguji II,



Drs. Sugeng Purbawanto, M.T.
NIP. 195703281984031001

Penguji III / Pembimbing,



Drs. Ir. Sri Sukamta, M.Si., IPM
NIP. 196505081991031003

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Nur Qudus, M.T., IPM
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan / atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 22 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,


Muna Akmalia

NIM. 5301414009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Ketika kau kehilangan harapan dan rencanamu ingatlah bahwa cintaNya jauh lebih besar dari kecewamu. Dan sebaik-baiknya rencana adalah yang telah Dia siapkan yang jauh lebih indah dari impianmu setelah ikhlas menerima takdirNya dan seindah-indahnya harapan yaitu dengan mengharap ridhoNya disetiap langkah yang kau tapaki.

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan kepada :

1. Orang tua, adik-adikku dan keluargaku tercinta
2. Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang
3. Teman – teman seperjuangan PTE 2014
4. Almamater Universitas Negeri Semarang
5. Semua pihak yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan semangat

RINGKASAN

Akmalia, Muna. 2019. Analisis Kuat Medan Penerimaan Sinyal TV pada Service Area Stasiun Transmisi NET TV Semarang. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Drs. Ir. Sri Sukamta, M.Si.,IPM.

Salah satu faktor untuk mengetahui kinerja suatu pemancar televisi adalah dengan mengukur besarnya *field strength* pada penerimaan siaran televisi dengan demikian dapat mengetahui kualitas pancaran sinyal dari stasiun transmisi NET TV Semarang yang diterima oleh *receiver* di suatu tempat. Pada penelitian ini dilakukan uji pengukuran serta perhitungan kuat medan dengan menggunakan standar yang telah ditetapkan pada Peraturan Menteri Komunikasi dan Informasi No 31 Tahun 2014 tentang rencana induk (*master plan*) frekuensi radio penyelenggaraan telekomunikasi khusus untuk keperluan televisi siaran analog pada pita *Ultra High Frequency* (UHF).

Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif pendekatan kuantitatif. Teknik pengambilan data dengan cara pengukuran langsung dilapangan untuk mengetahui kuat medan pada lokasi *service area* dengan pengambilan lokasi *test point* radius pengukuran R1=8-15 Km, R2=20-30 Km ke 8 penjuru arah mata angin.

Hasil penelitian menunjukan nilai rata-rata pengukuran kuat medan radius 1 sebesar 83,0655 dB μ V/m dan pada radius 2 sebesar 72,9405 dB μ V/m yang menandakan kuat medan pada penerimaan siaran NET TV Semarang sudah melebihi standar minimum yang ditentukan. Dari data yang diperoleh diketahui semakin jauh lokasi pengukuran dari pemancar maka nilai yang diterima semakin kecil.

Kata kunci : NET TV Semarang, Kuat Medan, *Service Area*, UHF.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro S1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Tak lupa sholawat serta salam senantiasa disampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, semoga semua mendapatkan safa'at di yaumul akhir, Aamiin.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Drs. Ir. Sri Sukamta, M.Si.IPM. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan serta saran yang sangat membantu dalam proses penyusunan skripsi.
2. Dra. Dwi Purwanti, Ah.T.,M.S. selaku dosen penguji I dan Drs. Sugeng Purbawanto, M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan dan arahan dalam menyempurnakan skripsi ini.
3. Jumrianto, S.T.,M.T selaku kepala stasiun transmisi NET TV Semarang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan memberikan masukan dan arahan.

4. Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T. IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Elektro S1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
5. Dr. Nur Qudus M.T.IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
6. Prof. Drs. Fathur Rokhman, M.Hum, selaku Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
7. Pradika Caesarizky, S.T , Akhmad Choerudin S.T , Dicky Ashar A.md selaku pembimbing lapangan yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, saran, dan bimbingan materi serta kemudahan yang memungkinkan dalam terselesaikannya penyusunan proposal skripsi.
8. Orang tua, keluarga, sahabat dan teman yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada peneliti selama proses penyusunan skripsi
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan proposal skripsi.

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal skripsi ini, namun peneliti berharap proposal skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Agustus 2019



Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Penelitian	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Penegasan Istilah	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	9
2.1. Kajian Pustaka	9
2.2. LandasanTeori	12
2.2.1. Gelombang Elektromagnetik	12

2.2.2. Propagasi Gelombang Radio	16
2.2.3. Telekomunikasi Gelombang Radio	21
2.2.4. Sistem Transmisi Televisi.....	25
2.2.5. Stasiun Transmisi NET TV Semarang.....	38
2.2.6. <i>Feeder loss</i> dan Redaman Konektor	43
2.2.7. Rugi Ruang Bebas	43
2.2.8. EIRP (<i>Effective Isotropic Radiated Power</i>).....	46
2.2.9. <i>Absolut Level</i>	46
2.2.10. Kuat Medan.....	47
2.2.11. GPS (<i>Global Positioning System</i>).....	60
2.2.12. Antena Yagi	61
BAB III METODE PENELITIAN.....	63
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	63
3.2 Desain Penelitian	63
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	65
3.4 Parameter Penelitian.....	65
3.5 Teknik Pengumpulan Data	67
3.6 Kalibrasi Instrumen	70
3.7 Teknik Analisis Data	71
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	72
4.1. Hasil Penelitian.....	72
4.1.1. Deskripsi Data.....	72
4.1.2. Data Penelitian.....	73
4.2. Analisis Data	75
4.2.1. Hasil Kuat Medan Berupa Tabel	75

4.2.2. Hasil Kuat Medan Berupa Grafik	77
4.3. Pembahasan	78
4.3.1. Menghitung Jarak Jangkau	78
4.3.2. Pengukuran Kuat Medan	80
4.3.3. Perhitungan Kuat Medan	81
BAB V PENUTUP.....	91
5.1. Simpulan.....	91
5.2. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2. 2 Alokasi Frekuensi	20
Tabel 2. 3 Pembagian Frekuensi untuk Saluran Radio Broadcast ITU.....	21
Tabel 2. 4 Perbedaan dari masing-masing sistem PAL.....	35
Tabel 2. 5 Spesifikasi sinyal TV UHF	36
Tabel 2. 6 Pengkalan Frekuensi UHF untuk televisi siaran analog Indonesia ..	37
Tabel 2. 7 Data Teknik Pemancar NET TV Semarang	41
Tabel 3. 1 Radius Pengukuran	66
Tabel 3. 2 Lembar analisis hasil pengukuran kuat medan	71
Tabel 4. 1 Pembagian kanal dan lokasi test point wilayah Jawa Tengah	73
Tabel 4. 2 Data Teknik Stasiun Transmisi NET TV Semarang.....	74
Tabel 4. 3 Data Antena Penerima	75
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan jarak jangkau pemancar NET TV Semarang.....	75
Tabel 4. 5 Hasil pengukuran dan perhitungan kuat medan Radius 1.....	76
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran dan perhitungan kuat medan Radius 2.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen dan Bidang Polarisasi Gelombang Elektromagnetik.....	14
Gambar 2. 2 Propagasi Gelombang	17
Gambar 2. 3 Propagasi Gelombang Bumi	17
Gambar 2. 4 Propagasi Gelombang Langit.....	18
Gambar 2. 5 Propagasi Garis Panang (LOS)	19
Gambar 2. 6 Mekanisme Pengiriman Sinyal	23
Gambar 2. 7 Siaran Televisi Analog.....	30
Gambar 2. 8 Siaran Televisi Digital.....	32
Gambar 2. 9 Televisi Kabel	33
Gambar 2. 10 Siaran Televisi Satelit.....	34
Gambar 2. 11 Bandwidth Standar sistem PAL G	38
Gambar 2. 12 Daerah Coverage Semarang	39
Gambar 2. 13 Blok Diagram Downlink TX NET TV Semarang.....	42
Gambar 2. 14 Penjumlahan kuat medan dengan bantuan diagram vector	53
Gambar 2. 15 Grafik Pengaruh Beda Fasa Terhadap Kuat Medan.....	54
Gambar 2. 16 Cakupan area sebuah antena omni directional	58
Gambar 2. 17 Cakupan area directional di banding dengan isotropis.....	59
Gambar 3. 1 Desain Alur Penelitian	64
Gambar 3. 2 Jarak aman minimum pemancar.....	66
Gambar 3. 3 Cara Pengukuran Kuat Medan	69
Gambar 4. 1 Gambar pemetaan pengambilan data kuat medan.....	77
Gambar 4. 2 Grafik pengukuran dan perhitungan nilai kuat medan.....	78
Gambar 4. 3 Grafik pengukuran dan perhitungan nilai kuat medan.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Usulan Topik	98
Lampiran 2: Surat Usulan Pembimbing Skripsi	99
Lampiran 3: Surat Keputusan Dosen Pembimbing	100
Lampiran 4: Surat Izin Penelitian	101
Lampiran 5: Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Data	102
Lampiran 6: Datasheet Antenna Pemancar	104
Lampiran 7: Datasheet DS2003	105

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stasiun TV dalam kesehariannya melakukan aktivitas penyiaran program yang melibatkan sistem *tranceiver* (*transmitter*/pemancar- *receiver*/penerima). Proses tersebut meliputi pengiriman dan penerimaan data (audio dan video) dalam bentuk sinyal. Dalam hal ini, sistem pemancar stasiun TV yang merupakan bagian dari sistem *tranceiver* memegang peranan penting untuk mengirimkan sinyal tersebut. Secara umum, konfigurasi sistem pemancar stasiun TV terdiri dari modulator/*exciter*, *Power Amplifier* (PA), *Band Pass Filter* (BPF), dan antena. (Riva'atul 2012)

UU No.32 Tahun 2002 tentang penyiaran mendefinisikan penyiaran sebagai kegiatan pemancarluasan siaran melalui sarana pemancaran dan/atau sarana transmisi di darat, di laut atau di antariksa dengan menggunakan spektrum frekuensi radio melalui udara, kabel, dan/atau media lainnya untuk dapat diterima secara serentak dan bersamaan oleh masyarakat dengan perangkat penerima siaran.

Radio siaran merupakan salah satu layanan *terrestrial broadcasting* yang menggunakan teknologi elektronika dan telekomunikasi dalam memproses, mengirim materi informasi dan hiburan kepada pendengar. Untuk menjangkau target pemirsa, penerimaan sangat tergantung pada teknologi radio siaran, jarak dan lintasan propagasi antara pemancar dan penerima.(Rizal,2014)

Televisi berbasis analog merupakan teknologi yang telah diadopsi sejak awal siaran televisi diperkenalkan dalam format hitam putih dan kemudian berkembang menjadi televisi berwarna dengan berbagai standar dan kualitas. Ada tiga standar sistem penyiaran televisi yang populer di seluruh dunia yang dikenal sampai saat ini, yaitu : NTSC (*National Television System Committee*), PAL (*Phase Alternating by Line*), SECAM (*Sequentiel Couleur Avec Memoire*). Secara umum, teknologi ini mengadopsi lebar kanal dengan *bandwidth* 8 MHz (Rizal,2016)

Menurut Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor 31 Tahun 2014 Tentang Rencana Induk (Master Plan) Frekuensi Radio Penyelenggaraan Telekomunikasi Khusus Untuk Keperluan Televisi Siaran Analog Pada Pita *Ultra High Frequency* Indonesia menggunakan sisten PAL G.

Pemancar merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari penyiaran televisi. Dari peralatan ini dipancarkan sinyal *Radio Frequency* (RF) yang terdiri dari sinyal gambar dan sinyal suara. Untuk memancarkan suatu gelombang atau sinyal RF maka diperlukan suatu antena pemancar yang akan mengubahnya menjadi gelombang elektro magnetik dan diterima oleh antena penerima. Sebuah stasiun televisi umumnya menggunakan satu antena pemancar. (Trie Handayani,2009)

Perkembangan teknologi komunikasi semakin cepat dan beragam, sehingga muncul standar teknologi yang baru dan semakin canggih. Di dalam suatu komunikasi umumnya terdapat antena. Dimana antena tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu *transmitter* dan *receiver*. (Bilqisthi, 2017)

Antena berasal dari bahasa latin "Antena" yang berarti "tiang kapal layar". Dalam pengertian sederhana kata latin ini berarti juga "penyentuh atau peraba" sehingga kalau dihubungkan dengan teknik komunikasi berarti bahwa antena mempunyai tugas menyelusuri jejak gelombang elektromagnetik, hal ini jika antena berfungsi sebagai penerima. Sedangkan jika sebagai pemancar maka tugas antena tersebut adalah menghasilkan sinyal gelombang elektromagnetik. Sinyal gelombang radiasi elektromagnetik yang berasal dari antena terdiri dari dua komponen yaitu medan listrik dan medan magnetik. (Andi, 2018)

Adapun pada penelitian sebelumnya, kualitas penerimaan siaran TV dipengaruhi oleh beberapa parameter dari stasiun pemancar antara lain daya pancar, penguat (*gain*), sistem antenna pemancar dan penerima, jarak lokasi pemancar terhadap lokasi penerima (Yusuf dan Pamungkas, 2007).

Salah satu faktor yang berperan penting dalam menentukan kualitas penerimaan siaran televisi adalah *field strength* atau kuat medan, yaitu kekuatan sinyal pancaran yang diterima oleh TV *receiver* di suatu tempat. (Remi, 2014)

Kelayakan penerimaan siaran pada *receiver* dapat diuji dengan cara mengukur *field strength*. Kualitas penerimaan ini berpengaruh pada keberhasilan penyampaian informasi, sehingga informasi yang dikirim dapat diterima dengan baik, jelas dan memenuhi standardisasi. (Indra, 2006)

Besarnya *field strength* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain daya pemancar, ketinggian antena pemancar dan penerima, keadaan geografis pada titik

pengukuran. Sedangkan besarnya *field strength* yang terukur dipengaruhi oleh jarak pengukuran terhadap antena pemancar. (Remi,2014)

Dalam pengukuran, digunakan suatu standardisasi berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor : 31 Tahun 2014 tentang Rencana Induk (*master plan*) Frekuensi Radio Penyelenggaraan Telekomunikasi Khusus untuk Keperluan Televisi Siaran Analog pada Pita *Ultra High Frequency* (UHF). Rekomendasi ini dikeluarkan dengan tujuan agar dalam perencanaan suatu siaran televisi dapat terhindar dari interferensi.

NET TV adalah salah satu stasiun televisi swasta yang sedang naik daun saat ini, keberadaannya yang merupakan stasiun baru yaitu pada tahun 2013 dan pada tahun 2015 didirikan stasiun transmisi NET TV di Semarang untuk memenuhi kebutuhan siaran untuk wilayah Semarang dan sekitarnya. Sejak awal didirikan pemancar tersebut belum pernah dilakukan kembali pengukuran *field strength* pada *service area* sebagai upaya mengevaluasi kinerja pemancar agar tetap menjaga kualitas dalam penyiaran untuk memuaskan para pemirsanya. Bukan hanya dengan menyajikan program-program unggulannya yang mampu bersaing di dunia pertelevisian namun dengan memperhatikan kualitas sistem pemancar. Cara mengetahui kualitas tersebut yaitu dengan mengetahui data teknis dari suatu stasiun pemancar televisi dengan melakukan perhitungan *field strength* dan kualitas sinyal pada *service area* pemancar. Aturan standar suatu pemancar harus sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri KOMINFO No 31 tahun 2014.

Oleh sebab itu perlu adanya penelitian tentang “Analisis Uji Kuat Medan Kualitas Penerimaan Sinyal TV pada *Service Area* Stasiun Transmisi NET TV

Semarang”. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas pemancaran stasiun NET TV Semarang secara optimal.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah ini sebagai berikut:

- a. Belum adanya data besar nilai kuat medan pada *service area* pemancar NET TV.
- b. Belum adanya data terkait jauh jarak jangkauan pemancar NET TV Semarang

1.3 Batasan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka masalah yang akan di kaji dalam penelitian ini dibatasi pada masalah :

- a. Pengukuran kuat medan hanya dilakukan pada daerah *service area* pemancar NET TV Semarang.
- b. Perhitungan kuat medan maksimal yang dihasilkan dari pemancar NET TV Semarang.
- c. Pengukuran hanya dilakukan pada beberapa titik sebagai sampel berdasarkan mata angin.
- d. Pengukuran dilakukan pada daerah yang menggunakan antena penerima jenis yagi.
- e. Standarisasi pengukuran yang digunakan menggunakan Peraturan Menteri KOMINFO No 31 tahun 2014

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Seberapa besar nilai kuat medan sinyal RF pada stasiun pemancar NET TV Semarang?
- b. Seberapa jauh jarak jangkauan pemancar NET TV Semarang?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

- a. Mengetahui besar kuat medan disekitar *servis area* pemancar NET TV Semarang.
- b. Mengetahui data jarak jangkauan stasiun pemancar NET TV Semarang.

1.6 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi dan arsip data tentang pengukuran kuat medan sinyal RF pada pemancar NET TV Semarang dan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan acuan dalam penelitian selanjutnya terkait dengan *field strength* stasiun pemancar televisi.

- b. Manfaat Praktis

Menjadikan bahan evaluasi berupa saran untuk perlu atau tidaknya peningkatan kinerja pemancar NET TV Semarang dan dapat mengetahui perbandingan kondisi nyata di lapangan dan nilai kuat medan secara perhitungan.

1.7 Penegasan Istilah

a. *Field Strength/ Kuat Medan*

Field *strength* atau yang disebut juga dengan *field intensity*, secara umum mempunyai pengertian sebagaikuat medan dari suatu gelombang elektrik, magnetik atau elektromagnetik di suatu titik tertentu. Secara khusus, *field strength* dapat diartikan sebagai kuat medan yang diterima oleh antena *receiver* dari energi radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh pemancar televisi pada suatu frekuensi tertentu (Remi, 2014)

b. *Transmitter/ Receiver*

Sebuah *transmitter* disertakan untuk pengirim pesan dari penampil televisi ke penyedia informasi melalui sambungan *wireless*. Selain itu *Receiver* termasuk untuk menerima pesan kedua dari penyedia informasi melalui *link* dan jalur *wireless* kedua disediakan untuk mengambil pesan yang diterima dan menampilkannya di layar televisi sebagai konfirmasi bahwa perintah yang diperoleh telah diterima dan diterima oleh penyedia informasi. (Henry C. Yuen,1997)

c. *Service Area*

Wilayah layanan (*service area*) adalah suatu wilayah geografis yang ditetapkan oleh pejabat yang berwenang berdasarkan Undang-Undang dimana stasiun penyiaran dari suatu lembaga penyiaran mendapat lisensi atau kewenangan untuk menayangkan siaran dan dalam area tersebut sinyal yang dikirim diterima dengan baik (PM KOMINFO No.31 tahun 2014)

d. Sinyal TV

Sinyal TV/ Sinyal gelombang TV adalah gelombang kompleks. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa gelombang televisi mengandung informasi tidak hanya suara, tetapi juga informasi dalam bentuk gambar. (Riva'atul, 2012)

e. Stasiun Transmisi NET TV Semarang

Stasiun transmisi NET TV Semarang merupakan stasiun *relay* siaran yang berpusat di Jakarta. Dimana siaran dari Jakarta dikirim melalui satelit dalam hal ini NET TV menggunakan satelit Telkom-1 yang kemudian diterima kembali oleh stasiun-stasiun di daerah melalui satelit *receiver*

Dengan demikian yang dimaksud dengan judul skripsi tersebut adalah mengetahui dan menganalisis kuat medan penerimaan sinyal TV pada *service area* Stasiun NET TV Semarang.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan tentang kajian teori dari referensi penunjang penjelasan permasalahan. Adapun bahasan dalam bab ini meliputi penelitian sebelumnya, teori tentang telekomunikasi, propagasi gelombang, sistem transmisi televisi, antena dan kuat medan.

2.1. Kajian Pustaka

Dasar pemikiran penelitian yang dibuat, mengacu pada penelitian yang terkait sebelumnya. Kajian hasil penelitian-penelitian terdahulu memiliki peran penting dalam melakukan suatu penelitian. Hasil penelitian terdahulu dijadikan dasar dan perbandingan dengan penelitian yang akan dilakukan saat ini terdapat pada tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
Remi Susilo (2014)	<i>Analisa Pengukuran Field Strength pada Service Area Pemancar PT.Televisi Transformasi Indonesia (TRANS TV) Palembang</i>	Dengan daya pancar yang bersumber dari lokasi pemancar sebesar 15 KW dengan lokasi pengambilan data sebanyak 10 titik yang diambil secara random di area servis pemancar tersebut. Hasilnya terdapat 1 titik yang dibawah standar dikarenakan lokasi yang terlampau jauh dari pemancar, dan faktor yang menyebabkan kurang

		kuatnya daya pancar pada suatu lokasi berasal dari perangkat pengaruh dari stasiun pemancar lain karena mengurangi kualitas penerimaan.
Yusuf Muhaibin (2017)	<i>Analisis Polaradiasi Pada Pemancar Stasiun NET TV Pontianak</i>	Hasil penelitian ini meliputi perhitungan jarak jangkauan dari pemancar NET Pontianak sebesar 12,6 Km dan mengukur dan mengetahui lokasi dengan kualitas terbaik dan terburuk di titik terjauh pengukuran pada jarak maksimum.
Andhika Pratama (2015)	<i>Evaluasi Field Strength Sistem Stasiun Traansmisi TV One dan Sindo TV Gorontalo Untuk Penentuan Spesifikasi Wilayah Service Area</i>	Penelitian ini merupakan evaluasi spesifikasi wilayah area jangkauan dari dua pemancar yang berbeda di Gorontalo. Hasilnya perhitungan <i>field strength</i> dengan metode Okumura-Hata memperoleh perbandingan pengukuran dan perhitungan dengan spesifikasi wilayah rural, sub-urban dan urban pada setiap wilayah lintasan yang dilalui oleh kedua pemancar hasilnya masih terdapat perbedaan yang signifikan antara perhitungan dan pengukuran karna faktor yang ada di lapangan.

<p>Ronnyko J Situmeang (2010)</p>	<p><i>Evaluasi Sistem Transmisi Stasiun Relay Trans 7 Cakupan Wilayah Jabodetabek</i></p>	<p>Hasil dari evaluasi yang dilakukan adalah dengan membandingkan antara pengukuran dan perhitungan kuat medan yang dilakukan dengan persamaan kuat medan langsung karna semua lokasi termasuk LOS.</p>
<p>Indra Surjati (2006)</p>	<p><i>Perbandingan Field Strength Upper dan Combined Antenna pada Transmisi TV 7 Surabaya</i></p>	<p>Hasil dari penelitian ini merupakan perbandingan dari pengukuran <i>field strength</i> dari pemancar yang menggunakan 2 antena yang berbeda yaitu <i>upper</i> dan <i>combined</i>, dalam pengambilan data yang berjarak lebih dekat penggunaan antena <i>upper</i> lebih efektif ketimbang penggunaan antena <i>combined</i> dan lebih cocok digunakan untuk pemancar di kota Surabaya sebagai target utama siaran TV 7 mengingat jarak jangkauanya yang relatif sempit .</p>
<p>Rizal Munadi (2014)</p>	<p><i>Evaluasi Kuat Medan Pemancar Rado FM pada Frekuensi 98,5-103,6</i></p>	<p>Penelitian ini melibatkan 5 stasiun radio swasta di kota Banda Aceh yang beroperasi pada frekuensi 98,5-103,6 MHz. Dari ke-5 stasiun radio tersebut pengambilan data dilakukan menggunakan referensi titik</p>

	<p><i>MHz di Kota Banda Aceh</i></p>	<p>pengukuran yang sama ke setiap penjuru mata angin dan dilakukan pada kelipatan 5 Km dari pemancar masing-masing bertujuan untuk memudahkan membandingkan satu sama lain. Hasilnya terdapat 1 stasiun radio yang bekerja melebihi <i>bandwidth</i> dan di beberapa titik masih tercatat kuat medan yang dibawah standar minimum yang ditetapkan pemerintah.</p>
--	--------------------------------------	---

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Gelombang Elektromagnetik

Teori gelombang elektromagnetik pertama kali dikemukakan oleh James Clerk Maxwell (1831–1879). Hipotesis yang dikemukakan oleh Maxwell, mengacu pada tiga aturan dasar listrik-magnet berikut ini.

1. Muatan medan listrik dapat menghasilkan medan listrik disekitarnya, yang besarnya diperlihatkan oleh hukum Coulomb.

2. Arus listrik atau muatan yang mengalir dapat menghasilkan medan magnet disekitarnya yang besar dan arahnya ditunjukkan oleh hukum Bio-Savart atau hukum Ampere.

3. Perubahan medan magnetik dapat menimbulkan GGL induksi yang dapat menghasilkan medan listrik dengan aturan yang diberikan oleh hukum induksi Faraday.

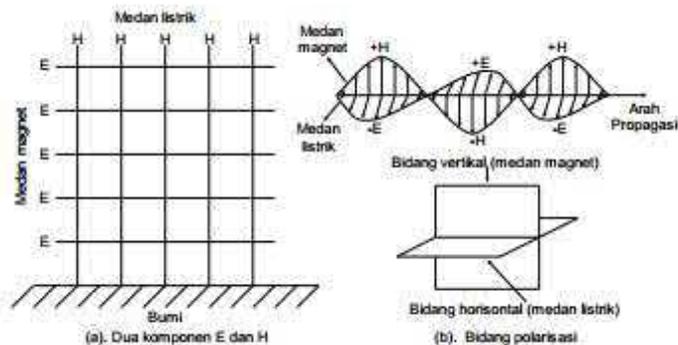
Berdasarkan aturan tersebut, Maxwell mengemukakan sebuah hipotesis sebagai berikut: “*Karena perubahan medan magnet dapat menimbulkan medan listrik, maka perubahan medan listrik pun akan dapat menimbulkan perubahan medan magnet*”. Hipotesis tersebut digunakan untuk menerangkan terjadinya gelombang elektromagnet.

Menurut Maxwell, ketika terdapat perubahan medan listrik (E), akan terjadi perubahan medan magnetik (H). Perubahan medan magnetik ini akan menimbulkan kembali perubahan medan listrik dan seterusnya. Maxwell menemukan bahwa perubahan medan listrik dan perubahan medan magnetik ini menghasilkan gelombang medan listrik dan gelombang medan magnetik yang dapat merambat di ruang hampa. Gelombang medan listrik (E) dan medan magnetik (H) inilah yang kemudian dikenal dengan nama gelombang elektromagnetik.

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dapat membawa pesan beberapa signal, yaitu sinyal gambar dan signal suara yang dapat mengarungi udara dengan kecepatan yang sangat tinggi. Signal gambar merupakan gelombang elektromagnetik dan gelombang ini dapat dipancarkan dan dikirimkan ke mana saja dalam saat yang sama, serta dapat diterima di mana saja. Gelombang elektromagnetik terdiri dari medan listrik dan medan magnet. Gelombang elektromagnetik dapat merambat di udara dan dapat dipantulkan dan dibiaskan. (Eva, 2010 Hal.129)

Medan Magnet, dalam ilmu Fisika, adalah suatu medan yang dibentuk dengan menggerakkan muatan listrik (arus listrik) yang menyebabkan munculnya gaya di muatan listrik yang bergerak lainnya. (pujo dkk,2015)

Gelombang elektromagnetik merupakan dasar transmisi radio sekaligus sebagai dasar untuk memahami antenna. Di dalam gelombang elektromagnetik, medan listrik (E) dan medan magnet (H) saling tegak lurus, dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Komponen dan Bidang Polarisasi Gelombang Elektromagnetik

Sumber: Umi (2013)

Pada Gambar 1(a) terdapat garis-garis medan listrik dan medan magnet dari gelombang elektromagnetik yang mempunyai polarisasi vertikal. Bidang polarisasi ditunjukkan pada Gambar 1 (b). Kecepatan perambatan elektromagnetik dalam ruang hampa disimbolkan dengan c (kecepatan cahaya) yaitu 3×10^8 m/s. (Umi,2003).

Berdasarkan persamaan Maxwell, diperoleh bahwa gelombang elektromagnetik adalah suatu gelombang sinusoida dengan medan listrik E dan medan magnet H berubah terhadap jarak x dan waktu t menurut persamaan :

$$E = E_m \cos (kx - \omega t) \dots\dots\dots (2.1)$$

$$H = H_m \cos (kx - \omega t) \dots\dots\dots(2.2)$$

E_m dan H_m adalah nilai maksimum amplitudo medan listrik dan medan magnetik.

Konstanta k disebut bilangan gelombang (wave number), yang nilainya setara

dengan $\frac{2\pi}{\lambda}$, dengan λ adalah panjang gelombang. Adapun $\omega = 2\pi f$, dengan f

adalah frekuensi getaran. Sehingga diperoleh:

$$\frac{\omega}{k} = \frac{2\pi f}{2\pi/\lambda} = \lambda \cdot f = c$$

Turunan arisial $\frac{\partial E}{\partial x}$ dari persamaan (2.1), berarti t dianggap bilangan tetap, dan

turunan parsial $\frac{\partial H}{\partial t}$ dari persamaan (2.2), berarti x dianggap tetap, sehingga

$$E = E_m \cos (kx - \omega t)$$

$$\frac{\partial E}{\partial x} = E_m [-k \sin (kx - \omega t)]$$

$$\frac{\partial E}{\partial x} = -k E_m \sin (kx - \omega t) \dots\dots\dots (2.3)$$

$$H = H_m \cos (kx - \omega t)$$

$$\frac{\partial H}{\partial t} = H_m [\omega \sin (kx - \omega t)]$$

$$- \frac{\partial E}{\partial x} = \omega H_m \sin (kx - \omega t) \dots\dots\dots (2.4)$$

Persamaan gelombang elektromagnetik seperti persamaan (2.1) dan (2.2) harus

memenuhi hubungan :

$$\frac{\partial E}{\partial x} = - \frac{\partial H}{\partial t}$$

Dari persamaan (2.3) dan (2.4) maka

$$-k E_m \sin (kx - \omega t) = \omega H_m \sin (kx - \omega t)$$

$$k E_m = \omega H_m$$

$$\frac{Em}{Hm} = \frac{\omega}{k} \dots\dots\dots (2.5)$$

Karena $\frac{\omega}{k} = c$, dari persamaan (2.5) maka

$$\frac{Em}{Hm} = \frac{E}{H} = c$$

Dapat disimpulkan bahwa setiap saat nilai perbandingan antar amplitudo medan listrik dengan amplitudo medan dari suatu gelombang elektromagnetik adalah sama dengan cepat rapat gelombang

2.2.2. Propagasi Gelombang Radio

Gelombang elektromagnetik yang dipancar dari sumber pengirim merambat di ruang bebas dengan kecepatan cahaya hingga ditangkap pada ujung terima. Ketika gelombang merambat pada ruang yang cenderung bebas dari hambatan maka dapat diasumsikan bahwa tidak terjadi redaman sinyal oleh medium yang dilalui. Propagasi ini disebut propagasi ruang bebas. Namun dalam implementasinya konsep ruang bebas tidak ditemui, gelombang yang merambat dapat dipengaruhi fenomena propagasi seperti refleksi, difraksi, absorpsi. Pengaruh ini dapat menyebabkan redaman sinyal yang diterima tidak sama seperti daya sinyal pancar dan dapat mempengaruhi kualitas siaran yang dinikmati pendengar. (Rizal, 2014)

Menurut (Bambang eka ,2010:7) Propagasi gelombang radio adalah gelombang radio yang dipancarkan melalui antena dimana ia bekerja dalam bentuk tenaga yang merupakan cahaya yang serupa dengan pancaran panas. Disini gelombang radio akan merambat dengan kecepatan sebesar 3×10^8 m/s atau sama dengan 106.000 mil tiap detiknya. Didalam gelombang radio ada pembagian

masalah spektrum dari frekuensi radio yang dimulai dari ukuran 0,01 Megacycle termasuk kategori *low frequency* sampai dengan ukuran 300.000 megacycle jenisnya *super high frequency* atau lebih dari itu. Proses propagasi gelombang dapat dilihat seperti gambar 2.2.

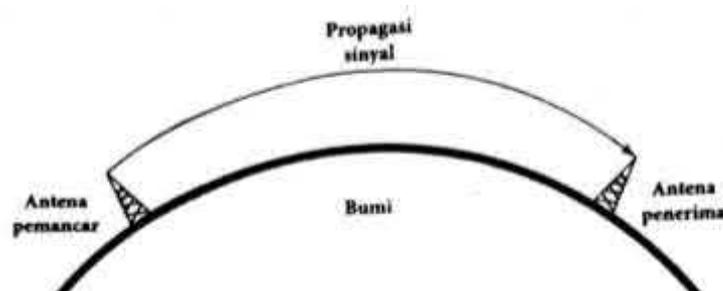


Gambar 2. 2 Propagasi Gelombang

Sumber: Bambang eka (2010)

2.2.2.1. Propagasi Gelombang Bumi

Propagasi gelombang bumi mengikuti kontur bumi dan dapat berpropagasi melalui jarak yang cukup jauh, melebihi cakrawala pandang. Efek ini ditemukan pada frekuensi-frekuensi sampai 2 MHz. Propagasi gelombang bumi dapat dilihat pada gambar 2.3

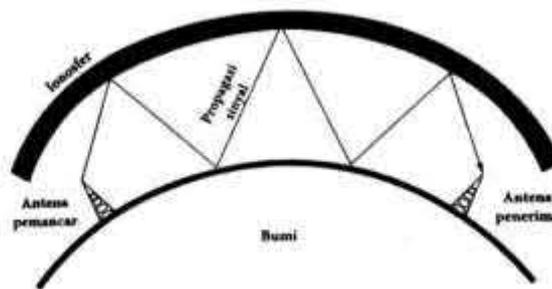


Gambar 2. 3 Propagasi Gelombang Bumi

Sumber: William Stallings (2009)

2.2.2.2. Propagasi Gelombang Langit

Propagasi gelombang langit digunakan untuk radio amatir, radio CB, dan siaran internasional seperti BCC dan Voice of America. Dengan propagasi gelombang langit, sinyal antena bumi dipantulkan dari lapisan terionisasi pada atmosfer atas (ionosfer) kembali ke bumi. Walaupun sepetinya gelombang dipantulkan oleh ionosfer seolah-olah ionosfer adalah permukaan pemantul yang keras, efek ini sebenarnya disebabkan oleh refleksi. Propagasi gelombang langit dapat dilihat pada gambar 2.4.



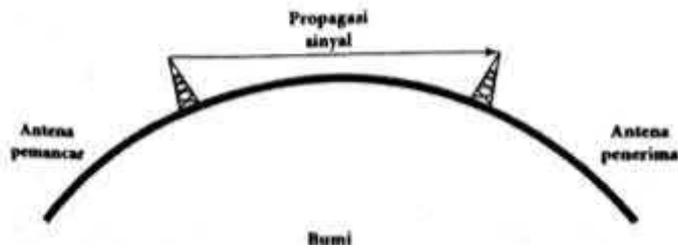
Gambar 2. 4 Propagasi Gelombang Langit

Sumber: William Stallings (2009)

2.2.2.3. Propagasi Garis Pandang

Di atas frekuensi 30 MHz, baik propagasi gelombang bumi maupun gelombang langit tidak bekerja, dan komunikasi harus melalui garis pandang. Pada komunikasi satelit, sebuah sinyal di atas 30 MHz tidak dipantulkan oleh ionosfer sehingga dapat dipancarkan antara sebuah sistem bumi dan sebuah satelit di atas yang tidak berada di balik cakrawala. Untuk terciptanya komunikasi, antena pemancar dan penerima harus berada dalam garis pandang efektif antara satu dengan yang lain. Istilah efektif digunakan karena gelombang mikro dibengkokkan atau direfleksikan oleh atmosfer. Besar dan arah

pembengkokan ditentukan sesuai kelengkungan bumi sehingga berpropagasi lebih jauh dari garis pandang optik. Propagasi garis pandang dapat dilihat pada gambar 2.5 (William S, 2009 hal 107)



Gambar 2. 5 Propagasi Garis Panang (LOS)

Sumber: William Stallings (2009)

Dalam bidang frekuensi VHF dan UHF, sinyal dirambatkan oleh gelombang-gelombang radio yang dekat ke permukaan bumi. Dengan demikian jarak transmisi adalah terbatas pada lintasan garis lurus ke horizon. Karakteristik ini disebut dengan transmisi garis pandangan atau disebut dengan istilah *Line Of Sight* (LOS). Pada frekuensi radio, LOS dapat terganggu oleh Zona Fresnel.

2.2.2.4. Spektrum Frekuensi

Spektrum Frekuensi Radio merupakan sumber daya alam terbatas (*limited natural resources*) yang tersedia sama di setiap negara. Saat ini, peminat spektrum frekuensi radio semakin meningkat sementara jumlah ketersediaan spektrum tidak bertambah. Nilai strategis dari sumber daya alam terbatas ini bagi kepentingan nasional adalah untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas serta dapat meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat suatu bangsa karena spektrum frekuensi radio bernilai ekonomis tinggi. Pada kehidupan modern saat ini Spektrum Frekuensi Radio digunakan di hampir

semua aspek kehidupan meliputi telekomunikasi, penyiaran, internet, transportasi, pertahanan keamanan, pemerintahan, kesehatan, pertanian, industri, perbankan, pariwisata, dan sebagainya (Rizal,2016)

Pengertian Spektrum Frekuensi Radio adalah pengalokasian frekuensi dalam kehidupan sehari-hari, kita sering mendengar adanya Radio FM, Radio AM, Frekuensi VHF Televisi maupun Frekuensi UHF Televisi. Berikut adalah pembahasan singkat dari Spektrum Frekuensi Radio dan pengalokasian Frekuensinya. Gelombang Radio adalah Gelombang Elektromagnetik yang disebarkan melalui Antena. Gelombang Radio memiliki Frekuensi yang berbeda-beda sehingga memerlukan penyetelan Frekuensi tertentu yang cocok pada Radio *Receiver* (Penerima Radio) untuk mendapatkan sinyal tersebut. Frekuensi Radio (RF) berkisar diantara 3 kHz sampai 300 GHz. Pada Aplikasinya, Siaran Radio dan Siaran Televisi yang kita nikmati saat ini berada pada pengalokasian kisaran Frekuensi seperti ditampilkan di tabel 2.2 (Marza,2016)

Tabel 2. 2 Alokasi Frekuensi

Deskripsi Bandwidth	Singkatan	Rentang Frekuensi	Penggunaan
<i>Very low frequency</i>	VLF	3 – 30 kHz	Pemancar navigasi Omega, pemancar komunikasi Angkatan Laut, terminal tampilan visual, kompor induksi
<i>Low frequency</i>	LF	30 – 300 kHz	Navigasi radio hiperbolik
<i>High frequency</i>	HF	3 – 30 MHz	Penyiaran internasional, radio amatir dan radio dalam kota, pemanas dielektrik, <i>shortwave diathermy</i> .
<i>Very high frequency</i>	VHF	30 – 300 MHz	Penyiaran radio FM, televisi VHF, transmisi <i>mobile ,telepon cordless</i> .
<i>Ultra high frequency</i>	UHF	300 – 3000 MHz	Televisi UHF , telepon seluler, oven microwave, MWD (<i>microwave diathermy</i>), radar udara
<i>Super high frequency</i>	SHF	3 – 30 GHz	<i>Microwave</i> (relay) , Satellite uplink, radar untuk pesawat ,radar kepolisian

Sumber : Edwin D. (1997)

Pada sistem pemancar televisi dipergunakan RF untuk transmisi sinyal informasi yang akan dikirim dari pemancar ke penerima. Alokasi frekuensi yang dipergunakan untuk sistem pemancar televisi adalah pada pita *Very High Frequency* (VHF) dan pita *Ultra High Frequency* (UHF). Frekuensi dan lebar pita yang dialokasikan untuk sistem pemancar televisi telah ditentukan oleh suatu badan internasional yaitu ITU (*International Telecommunication Union*). Pembagian saluran frekuensi untuk sistem *radio broadcast* dapat dilihat pada Tabel 2.3 di mana didalamnya terdapat alokasi saluran televisi pada pita tiga, empat dan lima

Tabel 2. 3 Pembagian Frekuensi untuk Saluran Radio Broadcast ITU

Pita	Range Frequency	Nomor Kanal		Lebar Pita
I	47 – 68	2 – 4		7
II	68 – 174	Radio		-
III(VHF)	174 – 230	5 – 12		7
IV (UHF)	470 – 582	21 – 34		8
V (UHF)	582 – 860	35 – 69		8

Sumber : Taub.H dkk, 1986

2.2.3. Telekomunikasi Gelombang Radio

Telekomunikasi radio adalah salah satu jenis telekomunikasi yang melakukan transfer data melalui udara atau disebut *wireless* (tanpa kabel). (Yuliar Arif , 2015)

Menurut Saydam (2006: 7) telekomunikasi terdiri dari dua suku kata, yaitu tele = jarak jauh, dan komunikasi = kegiatan untuk menyampaikan berita atau informasi. Jadi telekomunikasi secara sederhana dapat diartikan sebagai suatu upaya penyampian berita dari satu tempat ke tempat lainnya (jarak jauh) yang menggunakan alat atau media elektronik.

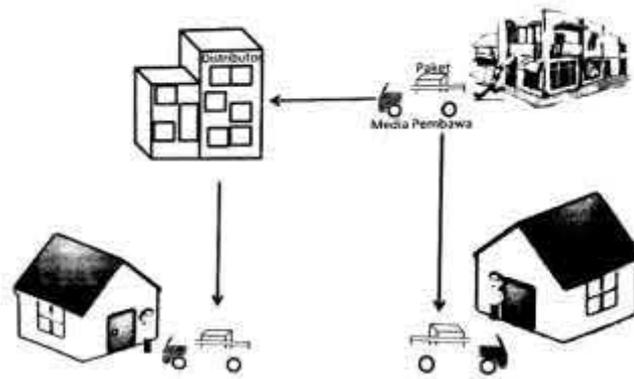
Telekomunikasi adalah setiap pemancaran, pengiriman, dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio atau sistem elektromagnetik lainnya (Undang-undang RI no.36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi).

Sistem telekomunikasi adalah seluruh unsur/elemen baik infrastruktur telekomunikasi, perangkat telekomunikasi, sarana dan prasarana telekomunikasi, maupun peyelenggara telekomunikasi, sehingga komunikasi jarak jauh dapat dilakukan. (Fadli Fauzi , 2013)

Sebenarnya gelombang radio merupakan salah satu bentuk dari gelombang elektromagnetik . Gelombang elektromagnetik sendiri terbagi menjadi beberapa bentuk gelombang sesuai spektrumnya diantaranya yaitu gelombang radio, gelombang mikro, gelombang inframerah , cahaya tampak, sinar ultraviolet, sinar X, dan sinar gamma. Pada jaringan telekomunikasi kita menggunakan gelombang radio sebagai media pembawa sinyal. (Fеды Setio ,2014:6)

Dalam sistem telekomunikasi, informasi diubah menjadi pesan. Keluaran atau *output* dari pemancar harus berupa isyarat atau sinyal listrik. Karena itu pada bagian pemancar ada prinsip pengubahan sinyal. Pengubahan yang sering digunakan bergantung kepada masukan sinyalnya. Apabila sinyal berbentuk analog, maka prinsip modulasi harus ada pada pemancar. Apabila sinyal berbentuk digital, maka prinsip *encoding* atau pengkodean harus ada pada pemancar. Dengan demikian alat yang ada pada pemancar salah satunya adalah *modulator* (untuk sinyal analog) dan *encoding* (untuk sinyal digital). (Pramudi Utomo dkk, 2008)

Pada sistem jaringan telekomunikasi mekanisme pengiriman sinyal informasi pada dasarnya dianalogikan pada sistem pengantara barang seperti terlihat pada gambar 2.6 secara teknis proses pengumpulan sinyal informasi kedalam sinyal pembawa disebut sebagai modulasi. (Fredri setio, 2014:28)



Gambar 2. 6 Mekanisme Pengiriman Sinyal

Sumber: Fredri Setio (2014)

2.2.3.1. Sifat Frekuensi Radio

Saat terjadi proses transmisi dari pemancar ke penerima, frekuensi radio yang dipancarkan ke udara oleh antena di ubah menjadi gelombang elektromagnetik. Selama proses propagasi di udara, gelombang elektromagnetik mengalami beberapa sifat atau perlakuan karena pengaruh lintasan yang akan dilaluinya.

Berikut adalah beberapa sifat frekuensi radio :

1. Pantulan

Pantulan terjadi ketika propagasi gelombang elektromagnetik terkena suatu objek yang berdimensi sangat besar dibanding dengan panjang gelombang dari gelombang yang berpropagasi. Pantulan muncul dari permukaan bumi, gedung, dinding, dan hambatan lainnya. Jika permukaan

halus, pantulan sinyal dapat tetap utuh, walaupun terdapat *loss* karena penyebaran dan penyerapan sinyal. Pantulan sinyal RF dapat menyebabkan masalah yang serius pada system pemancar VHF/UHF. Pantulan sinyal utama yang menyebar dari suatu objek pada suatu area transmisi dinamakan multipath. Multipath dapat menyebabkan kerugian yang berefek negatif, seperti menurunkan kualitas sinyal utama. Permukaan danau, 7 permukaan tanah, atap dari logam, logam yang menimbulkan cahaya yang silau, pintu logam, dan lainnya yang menyebabkan pantulan, membuat terjadinya multipath.

2. Refraksi

Refraksi merupakan membeloknya gelombang radio ketika melewati suatu medium yang berbeda kepadatannya. Ketika gelombang RF melewati medium yang lebih padat (seperti kolam air dingin yang ada pada lembah), gelombang akan membelok sedemikian rupa sehingga arahnya berubah. Ketika melewati medium tersebut, sebagian gelombang akan terpantul dari jalur sinyal awal, dan sebagian lagi akan dibelokkan memasuki medium tadi dengan arah yang berubah.

3. Difraksi

Difraksi muncul ketika jalur transmisi gelombang radio antara pemancar dan penerima terhalang oleh permukaan yang tidak rata atau kasar. Terkadang sulit membedakan apakah itu difraksi atau refraksi. Difraksi berarti gelombang berbelok disekitar objek penghalang dan refraksi berarti gelombang berbelok melalui suatu medium.

4. Penyebaran

Penyebaran terjadi ketika medium yang dilewati gelombang terdiri dari objek yang memiliki dimensi yang kecil dibandingkan panjang gelombang dari sinyal dan jumlah objek hambatannya besar. Gelombang yang menyebar dihasilkan oleh permukaan yang tajam, objek yang kecil ataupun ketidakteraturan pada jalur tempat sinyal itu bergerak.

5. Penyerapan

Penyerapan muncul ketika sinyal RF terkena suatu objek dan terserap ke dalam material dari objek dengan kata lain sinyal tidak melewati, refleksi ataupun berbelok mengelilingi objek.

2.2.4. Sistem Transmisi Televisi

Siaran adalah pesan atau rangkaian pesan dalam bentuk suara, gambar, atau suara dan gambar atau yang berbentuk grafis, karakter, baik yang bersifat interaktif maupun tidak, yang dapat diterima melalui perangkat penerima siaran. Penyiaran adalah kegiatan pemancarluasan siaran melalui sarana pemancaran dan/atau sarana transmisi di darat, di laut atau di antariksa dengan menggunakan spektrum frekuensi radio melalui udara, kabel, dan/atau media lainnya untuk dapat diterima secara serentak dan bersamaan oleh masyarakat dengan perangkat penerima siaran.

Stasiun TV dalam kesehariannya melakukan aktivitas penyiaran program yang melibatkan sistem *tranceiver* (*transmitter*/pemancar- *receiver*/penerima). Proses tersebut meliputi pengiriman dan penerimaan data (audio dan video) dalam bentuk sinyal. Dalam hal ini, sistem pemancar stasiun TV yang merupakan bagian dari sistem *tranceiver* memegang peranan penting untuk mengirimkan sinyal

tersebut. Secara umum, konfigurasi sistem pemancar stasiun TV terdiri dari modulator/*exciter*, *Power Amplifier* (PA), *Band Pass Filter* (BPF), dan antena (Riva'atul ,2012:244)

Eva Arifin 2010 dalam bukunya yang berjudul *Broadcasting to be Broadcaster* menuliskan proses penyiaran yang dilakukan melalui media massa *electronic broadcasting* televisi dan radio ditentukan oleh:

1. Studio penyiaran *broadcasting*
2. *Transmitter* (Pemancar)
3. Pesawat Penerima

Menurut Eva (2010) Studio televisi merupakan yang mempunyai sistem kompleksitas alur yang sangat tinggi. Ini disebabkan sistem studio televisi adalah integrasi dari berbagai unit sistem, seperti bagian sistem Audio (Sistem *Mixer*), sistem Video (Sistem Camera) sistem pencahayaan (Lighting), seni atau art Design dan make-up. Studio merupakan tempat produksi informasi berita sekaligus menyiarkan, mengubah ide-ide dari gagasan menjadi bentuk pesan baik gambar suara itu dikirimkan melalui transmisi untuk selanjutnya diterima oleh sistem antena pada pesawat penerima (media *Receiver*) guna dinikmati oleh khalayak dalam bentuk sajian acara, didalam produksi informasi studio sebagai penyuplai program acara.

Sistem pemancar televisi gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dapat membawa pesan berupa beberapa signal, gambar suara yang dapat mengarungi udara dengan kecepatan yang sangat tinggi.

Pemancar televisi dapat dibedakan menjadi dua sistem signal utama yaitu sistem suara dan sistem gambar. Yang kemudian diubah menjadi gelombang elektromagnetik untuk dipancarkan keudara melalui pemancar (*transmitter*) jadi pemancar televisi menggunakan dua macam frekuensi yaitu pemancar suara dan gambar. Gelombang pembawa suara menggunakan sistem FM dan gelombang pembawa gambar dengan menggunakan sistem frekuensi AM dengan frekuensi diatas 40 MHz sampai 890 MHz.

Transmitter adalah suatu unsur proses dalam penyiaran yang berfungsi mengantarkan signal gambar dan suara dari studio yang berupa gelombang elektrnik yang membawa muatan informasi berita untuk dipancarkan atau disalurkan melalui kabel koasial dan serat optic.

Transmitter dibangun dari beberapa komponen, yaitu osilator, modulator, penguat daya *RF* (*Radio Frequency*), saluran transmisi, dan antena. Osilator digunakan sebagai penghasil gelombang sinus frekuensi tinggi yang digunakan sebagai frekuensi pembawa (f_c). Modulator digunakan untuk memodulasi informasi yang akan dibawa dengan frekuensi pembawa. Penguat daya *RF* digunakan untuk menguatkan daya keluaran osilator sampai suatu nilai yang dikehendaki. Keluaran penguat daya *RF* diumpankan ke antena melalui saluran transmisi. (sapto,2003)

Sistem pemancaran (transmisi) dapat dilakukan dengan sistem “*Terrestersial*” (pancaran diatas tanah) dan “Sistem Satelit” (menggunakan jasa satelit komunikasi). Ada tiga cara sistem satelit, DBS (*Direct Broadcasting system*), semi DBS dan Gabungan (*Terrestersial* dengan satelit).

Pesawat penerima *broadcasting* televisi dan penyiaran radio adalah merupakan alat komunikasi yang berfungsi untuk merubah pancaran gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh antena pemancar.

2.2.4.1. Jenis-jenis Penyiaran

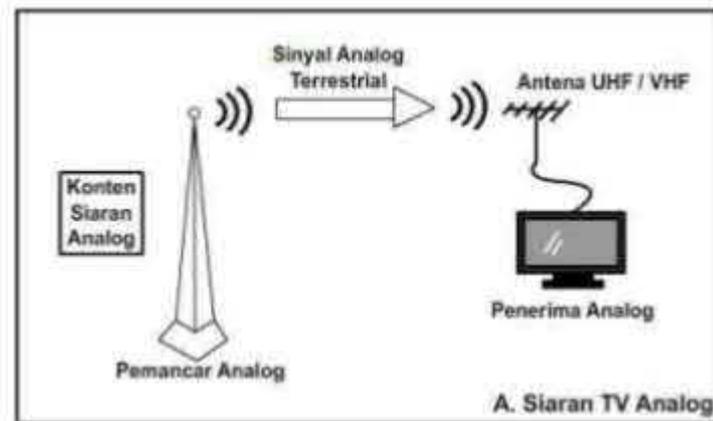
a. Televisi Analog

Transmisi analog adalah suatu cara memancarkan sinyal-sinyal analog tanpa memedulikan isinya; sinyal-sinyal tersebut mungkin melambangkan data analog (contoh : suara) atau data digital (contoh : data yang melalui modem) . Dalam kasus manapun ,sinyal analog akan menderita atenuasi yang membatasi panjang hubungan transmisi. Untuk mencapai jarak yang lebih jauh, sistem transmisi analog menyertakan penguat penguat (amplifier) yang meningkatkan energi dalam sinyal. Sayangnya, penguat juga meningkatkan komponenkomponen derau. Dengan penguat bertumpuk (*cascade*) untuk mencapai jarak jauh ,sinyal semakin lama semakin terdistorsi. Untuk data analog seperti suara, cukup banyak distorsi dapat dibiarkan dan data tetap dapat dimengerti. Namun untuk data digital yang dipancarkan sebagai sinyal sinyal analog, penguat bertumpuk akan menimbulkan galat.

Pesawat penerima televisi akan mengubah sinyal listrik yang di terima menjadi objek gambar utuh sesuai dengan objek yang ditransmisikan. Ada dua jenis pesawat televisi yaitu Pesawat televisi hitam putih (*monochrome*), gambar yang di produksi akan membentuk warna gambar hitam dan putih dengan bayangan abu-abu. Pesawat televisi berwarna, semua warna alamiah yang telah

dipisah ke dalam warna dasar R (*red*), G(*green*), dan B (*blue*) akan dicampur kembali pada rangkaian matriks warna untuk menghasilkan sinyal luminasi.

Menurut Rizal Munadi, 2016 Televisi berbasis analog merupakan teknologi yang telah diadopsi sejak awal siaran televisi diperkenalkan dalam format hitam putih dan kemudian berkembang menjadi televisi berwarna dengan berbagai standar dan kualitas. Ada tiga standar sistem penyiaran televisi yang populer di seluruh dunia yang dikenal sampai saat ini, yaitu : NTSC (*National Television System Committee*), PAL (*Phase Alternating by Line*), SECAM (*Sequentiel Couleur Avec Memoire*). Secara umum, teknologi ini mengadopsi lebar kanal dengan *bandwidth* 8 MHz .Televisi analog mengkodekan informasi gambar dengan memvariasikan voltase dan/atau frekuensi dari sinyal. Seluruh sistem sebelum Televisi digital dapat dimasukkan ke analog. Sistem yang dipergunakan dalam televisi analog adalah NTSC (*National Television System(s) Committee*, badan industri pembuat standar yang menciptakannya. Sistem ini sebagian besar diterapkan di Amerika Serikat (AS) dan beberapa bagian Asia Timur, seperti: China/Tiongkok, Jepang, Korea Utara, Korea Selatan, Taiwan, Mongolia. Sementara, sistem PAL (*Phase-Alternating Line, phase alternation by line* atau untuk *phase alternation line*). Dalam bahasa Indonesia: garis alternasi fase), adalah sebuah encoding berwarna digunakan dalam sistem televisi broadcast, digunakan di seluruh dunia. PAL dikembangkan di Jerman oleh *Walter Bruch*, yang bekerja di Telefunken, dan pertama kali diperkenalkan pada 1967. Dapat dilihat pada gambar 2.7 yang merupakan siaran televisi analog.



Gambar 2. 7 Siaran Televisi Analog

Sumber: <https://nusatv.net/pengertian-tv-digital-dan-tv-analog/>

b. **Televisi Digital**

Transmisi digital ,sebaliknya mengurangi isi sinyal. Suatu sinyal digital dapat dipropagasikan pada jarak terbatas sebelum atenuasi membahayakan keutuhan data. Untuk mencapai jarak yang lebih jauh, digunakan pengulang pengulang (*repeater*). Sebuah pengulang menerima sinyal digital, memulihkan pola satu dan nol, dan memancarkan suatu sinyal baru .Maka , atenuasi teratasi. (William Stallings ,2009. Hal 26-27)

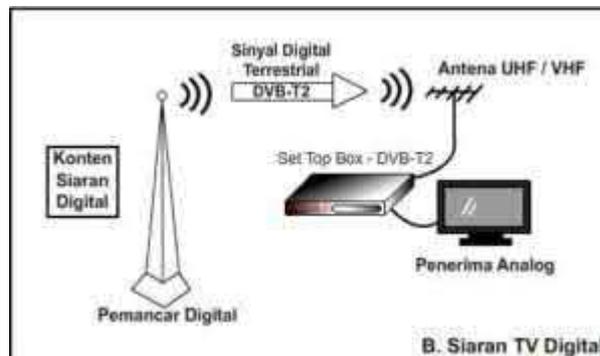
Televisi digital (bahasa Inggris: *Digital Television*, DTV) adalah jenis TV yang menggunakan modulasi digital dan sistem kompresi untuk menyebarluaskan video, audio, dan signal data ke pesawat televisi. Televisi resolusi tinggi atau high-definition television (HDTV), yaitu: standar televisi digital internasional yang disiarkan dalam format 16:9 (TV biasa 4:3) dan *surround-sound* 5.1 Dolby Digital. Ia memiliki resolusi yang jauh lebih tinggi dari standar lama. Penonton melihat gambar berkontur jelas, dengan warna-warna matang, dan depth-of-field yang lebih luas daripada biasanya. HDTV

memiliki jumlah pixel hingga 5 kali standar analog PAL yang digunakan di Indonesia.

Pada sistem siaran TV digital, sumber (audio dan video sebagai hasil dari proses yang dilakukan di studio) dikodekan menjadi data digital sesuai standar yang digunakan untuk dijadikan program TV yang akan disiarkan. Selanjutnya apabila ada beberapa program maka program-program tersebut di-*multiplex* untuk bisa disiarkan melalui pemancar menggunakan kanal yang tersedia. Dengan menggunakan *multiplex* 1 kanal bisa digunakan bersamaan sesuai dengan jumlah program yang akan disiarkan, dan data yang keluar dari blok *multiplex* ini merupakan data digital. Selanjutnya di bagian modulator data tersebut dimodulasi secara digital sehingga sinyal yang keluar dari pemancar merupakan sinyal yang termodulasi secara digital. Pada siaran TV analog, sinyal video komposit dipancarkan sebagai sinyal AM dan sinyal audionya dipancarkan sebagai sinyal FM yang keduanya merupakan sinyal termodulasi analog. (Hary Budiarto, 2007:21)

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. Dapat dikatakan, siaran digital hanya mengenal dua kondisi status, terima (kode 1) atau tidak (kode 0). Siaran televisi digital terestrial berisikan siaran stasiun-stasiun televisi yang beroperasi secara '*free-to-air*', sehingga masyarakat tidak dipungut bayaran untuk menonton. Siaran televisi digital ini dapat diterima di televisi analog

dengan memanfaatkan perangkat *Digital Set Top Box (STB) /Digital Receiver/DVB-T Receiver* yang menghubungkan antena dengan televisi analog. *Digital Set Box*. Dengan kata lain Digital STB adalah sebuah dekoder untuk mengubah sinyal digital menjadi gambar dan suara dan menampilkannya pada pesawat televisi analog. Sistem siaran televisi digital dapat dilihat pada gambar 2.8 dibawah ini



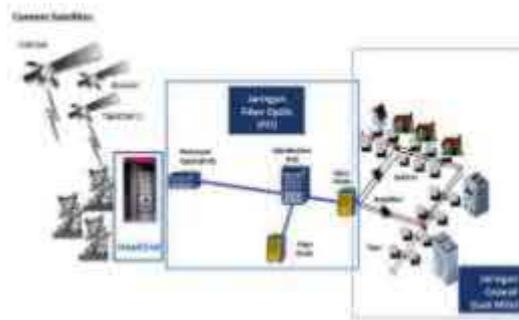
Gambar 2. 8 Siaran Televisi Digital

Sumber: <https://nusatv.net/>

c. **Televisi Kabel**

Televisi kabel adalah sistem penyiaran acara televisi lewat frekuensi radio melalui serat optik atau kabel coaxial dan bukan lewat udara seperti siaran televisi biasa yang harus ditangkap antena. Selain acara televisi, acara radio FM, internet, dan telephon juga dapat disampaikan lewat kabel. Sistem ini banyak dijumpai di Amerika Utara, Eropa, Australia, Asia Timur, Amerika Selatan, dan Timur Tengah. Televisi kabel kurang berhasil di Afrika karena kepadatan penduduk yang rendah di berbagai daerah. Seperti halnya radio, frekuensi yang berbeda digunakan untuk menyebarkan banyak saluran lewat satu kabel. Sebuah

kotak penerima digunakan untuk memilih satu saluran televisi. Sistem televisi kabel modern sekarang dapat dilihat pada gambar 2.9 yang menggunakan teknologi digital untuk menyiarkan lebih banyak saluran televisi daripada sistem analog.



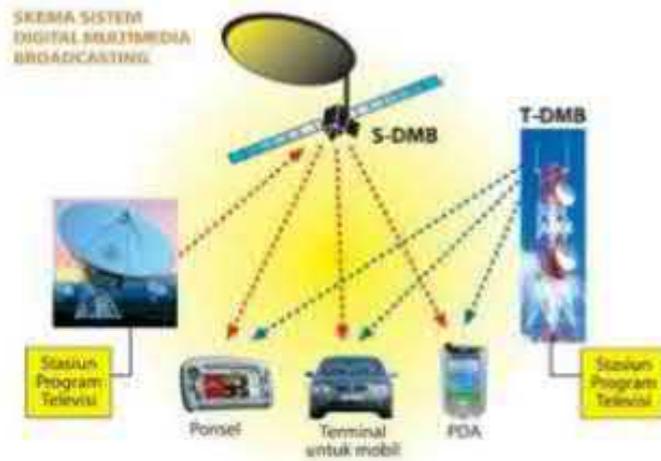
Gambar 2. 9 Televisi Kabel

Sumber : <https://anggieagustriansyah.wordpress.com/>

d. **Televisi Satelit**

Televisi satelit adalah televisi yang dipancarkan dengan cara yang mirip seperti komunikasi satelit, serta bisa disamakan dengan televisi lokal dan televisi kabel. Di banyak tempat di bumi ini, layanan televisi satelit menambah sinyal lokal yang kuno, menghasilkan jangkauan saluran dan layanan yang lebih luas, termasuk untuk layanan berbayar. Sinyal televisi satelit pertama disiarkan dari benua Eropa ke satelit Telstar di atas Amerika Utara pada tahun 1962. Satelit komunikasi geosynchronous pertama, Syncom 2 diluncurkan pada tahun 1963. Komunikasi satelit komersial pertama di dunia, disebut Intelsat_I (disebut juga Early Bird), diluncurkan ke orbit pada tanggal 6 April 1965. Satelit jaringan televisi nasional pertama, Orbita, dibuat di Uni Soviet pada tahun 1967. Satelit domestik Amerika Utara pertama yang memuat siaran televisi adalah geostasiun

Anik 1 milik Kanada, yang diluncurkan pada tahun 1972. Siaran televisi satelit dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini



Gambar 2. 10 Siaran Televisi Satelit

Sumber : <https://anggieagustriansyah.wordpress.com/>

2.2.4.2. Sistem Pertelevisian di Indonesia

Broadcasting secara harfiah adalah proses pengiriman sinyal/pesan ke berbagai lokasi secara bersamaan baik melalui satelit, radio televisi, komunikasi data pada jaringan dan lain sebagainya.

Istilah *siaran (broadcast)* berarti “mengirimkan kesegala arah”. Sebagaimana diperlihatkan pada gambar, antena pemancar pemancar memancarkan gelombang radio elektromagnetik yang dapat diambil oleh antena penerima. Pemancar televisi mempunyai dua fungsi, yakni pengiriman yang dapat dilihat (visual) dan yang dapat didengar (aural). Kedua sinyal gambar AM dan sinyal suara FM dikirimkan dari antena pemancar bersama. Daerah pelayanan adalah sekitar 75 mill (121 km) dalam segala arah dari pemancar.(Bernard Grob, 1984:4)

PAL adalah sebuah encoding berwarna yang digunakan dalam televisi broadcast .PAL termasuk standar kedua dalam system televisi broadcast . PAL singkatan dari “*Phase Alternating Line*” digunakan untuk garis alternasi fase. PAL terdiri dari 625 baris dan ditayangkan sebanyak 25 frame dalam setiap satu detik (fps).

Sistem Televisi PAL merupakan salah satu standard sistem televisi siaran analog. Sistem Televisi PAL (*Phase Alternating Line*) dikembangkan oleh Eropa. Sistem Analog PAL memiliki banyak varian, yaitu PAL B, PAL G, H, PAL I, PAL D/K, PAL M, dan PAL N. Masing-masing dibedakan berdasarkan *transmission band, Fields, Lines, Channel bandwidth, Video bandwidth, Colour subcarrier* dan *Sound carrier*. Sistem PAL dapat dilihat pada tabel 2.4 dibawah ini

Tabel 2. 4 Perbedaan dari masing-masing sistem PAL.

Paramater	PAL B	PAL G, H	PAL I	PAL D/K	PAL M	PAL N
<i>Transmission band</i>	VHF	UHF	UHF/VHF*	VHF/UHF	VHF/UHF	VHF/UHF
<i>Fields</i>	50	50	50	50	60	50
<i>Lines</i>	625	625	625	625	525	625
<i>Active lines</i>	576	576	582**	576	480	576
<i>Channel bandwidth (MHz)</i>	7	8	8	8	6	6
<i>Video bandwidth (MHz)</i>	5.0	5.0	5.5	6.0	4.2	4.2
<i>Colour subcarrier (MHz)</i>	4.43361875	4.43361875	4.43361875	4.43361875	3.575611	3.58205625
<i>Sound carrier (MHz)</i>	5.5	5.5	6.0	6.5	4.5	

Sumber : Kasmad, 2014

Menurut Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor 31 Tahun 2014 Tentang Rencana Induk (*Master Plan*) Frekuensi Radio

Penyelenggaraan Telekomunikasi Khusus Untuk Keperluan Televisi Siaran Analog Pada Pita *Ultra High Frequency* Indonesia menggunakan sistem PALG.

Dalam merencanakan / menghitung cakupan untuk TV analog pemancar, ada beberapa parameter yang harus dipertimbangkan. Cakupan seperti itu biasanya dihitung untuk setiap frekuensi menggunakan parameter teknis yang sesuai, dengan mempertimbangkan efek mengganggu pemancar dan menggunakan layanan nilai kontur (misalnya kekuatan bidang minimum). Sementara rencana frekuensi nasional masih menunjukkan rentang frekuensi UHF dari 470-854 MHz, terkini perkembangan menunjukkan bahwa kisaran ini akan dikurangi menjadi 470-694 MHz. Departemen Komunikasi telah menyatakan atas Pita UHF (790-862 MHz) sebagai fase pertama digital dividen. Beberapa spesifikasi utama pada sinyal TV UHF tercantum pada Tabel. 2.5

Tabel 2. 5 Spesifikasi sinyal TV UHF

Parameters	Values
<i>UHF band IV/V frequency range</i>	470 to 854 MHz
<i>Channel Bandwidth (VHF/UHF)</i>	8 MHz
<i>Min. field strength (UHF band IV)</i>	65 dB μ V/m
<i>Min. field strength (UHF band V)</i>	70 dB μ V/m

Sumber: Lysko dkk , 2012

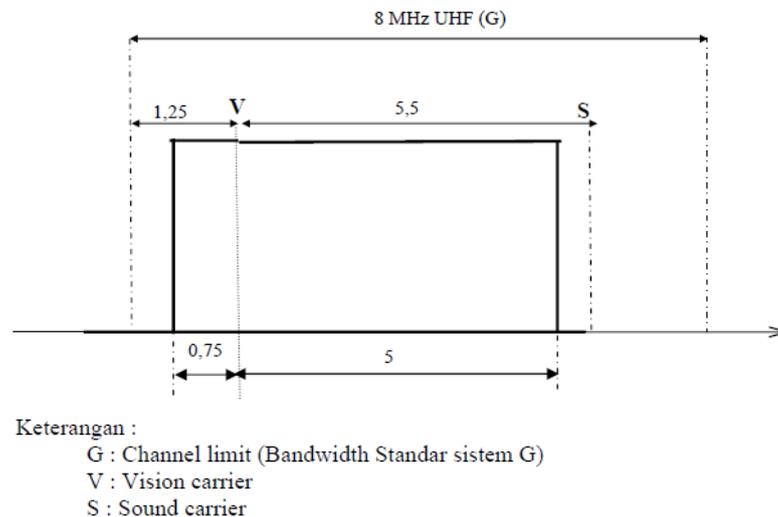
Sedangkan pengkanalan di Indonesia juga telah diatur Peraturan Menteri KOMINFO No.31 tahun 2014 seperti yang tertera pada tabel 2.6

Tabel 2. 6 Pengkanalan Frekuensi UHF untuk televisi siaran analog Indonesia

Band	Nomer Saluran	Frekuensi Video	Frekuensi Audio	Frekuensi
IV UHF	21	471,25	476,75	470-477
	22	479,25	484,75	478-485
	23	487,25	492,75	486-493
	24	495,25	500,75	494-501
	25	503,25	508,75	502-509
	26	511,25	516,75	510-517
	27	519,25	524,75	518-525
	28	527,25	532,75	526-533
	29	535,25	540,75	534-541
	30	543,25	548,75	542-549
	31	551,25	556,75	550-557
	32	559,25	564,75	558-565
	33	567,25	572,75	566-573
	34	575,25	580,75	574-581
	35	583,25	588,75	582-589
	36	591,25	596,75	590-597
	37	599,25	604,75	598-605
IV UHF	38	607,25	612,75	606-613
	39	615,25	620,75	614-621
	40	623,25	628,75	622-629
	41	631,25	636,75	630-637
	42	639,25	644,75	638-645
	43	647,25	652,75	646-653
	44	655,25	660,75	654-661
	45	663,25	668,75	662-669
	46	671,25	676,75	670-677
	47	679,25	684,75	678-685
	48	687,25	692,75	686-693
	49	695,25	700,75	694-701
	50	703,25	708,75	702-709
	51	711,25	716,75	710-717
	52	719,25	724,75	718-725
53	727,25	732,75	726-733	
54	735,25	740,75	734-741	
55	743,25	748,75	742-749	
56	751,25	756,75	750-757	
57	759,25	764,75	758-765	
58	767,25	772,75	766-773	
59	775,25	780,75	774-781	
60	783,25	788,75	782-789	
61	791,25	796,75	790-797	
62	799,25	804,75	798-805	

Sumber : Peraturan MENKOMINFO no 31 tahun 2014

Channel bandwidth untuk sistem PAL G sudah diatur sebesar 8 MHz seperti yang digambarkan pada gambar 2.11



Gambar 2. 11 *Bandwidth Standar sistem PAL G*

Sumber : Peraturan MENKOMINFO No.31 thn 2014

2.2.5. Stasiun Transmisi NET TV Semarang

PT. NET MEDIATAMA TELEVISI atau dikenal dengan nama udara “NET.” adalah lembaga penyiaran swasta jasa penyiaran televisi dengan sistem stasiun berjaringan sebagai Induk Jaringan dan telah mempunyai Anggota Jaringan di beberapa ibukota provinsi, kota, dan kabupaten di Indonesia dan salah satunya bersiaran di Kota Semarang dengan nama PT. INDUSTRI TELEVISI SEMARANG (“NET. SEMARANG”) yang akan memberikan tayangan berbeda yang lebih baik dari para pendahulunya.

NET. SEMARANG akan memberikan pengalaman menonton yang lebih berkualitas kepada pemirsa dengan menggunakan teknologi terkini, antara lain dengan program yang diproduksi dengan resolusi tinggi (HDTV).

2.2.5.2. Sistem Transmisi Siaran Televisi

Stasiun transmisi NET TV Semarang merupakan stasiun *relay* siaran yang berpusat di Jakarta. Dimana siaran dari Jakarta dikirim melalui satelit dalam hal ini NET TV menggunakan satelit Telkom-1 yang kemudian diterima kembali oleh stasiun-stasiun di daerah melalui satelit *receiver* dengan parameter.

SD Format

Downlink Frequency	: 4134 MHz
Symbol Rate	: 6.400 Msym/s
Polarization	: Horizontal
Modulation	: DVB-S
FEC Rate	: 3/4
Roll Off	: 20%

HD Format

Downlink Frequency	: 4128 MHz
Symbol Rate	: 3.000 Msym/s
Polarization	: Horizontal
Modulation	: DVB-S2
FEC Rate	: 5/6
Roll Off	: 20%
LNB freq.	: 05150

Secara umum data teknik dari pemancar NET TV Semarang terdapat pada tabel 2.7

Tabel 2. 7 Data Teknik Pemancar NET TV Semarang

Uaian	Keterangan
Frekuensi Kerja	735,25 MHz (Visual) 740,75 MHz (Audio 1) 741,1 MHz (Audio 2)
Channel	54 UHF (Band V)
Power	20 KW
Tinggi Antena Pemancar	125 m
Panjang Feeder	135 m
Redaman Kabel	1,03 dB /100m
Polarisasi	Horizontal

Sumber: Data Teknik NET TV

Setelah diterima melalui satelit *receiver* sinyal video dan audio dikirim ke PIM (*Program Input and Monitoring Equipment*) pada bagian ini sinyal baik dari input satelit *receiver* maupun output dari pemancar dapat dimonitoring.

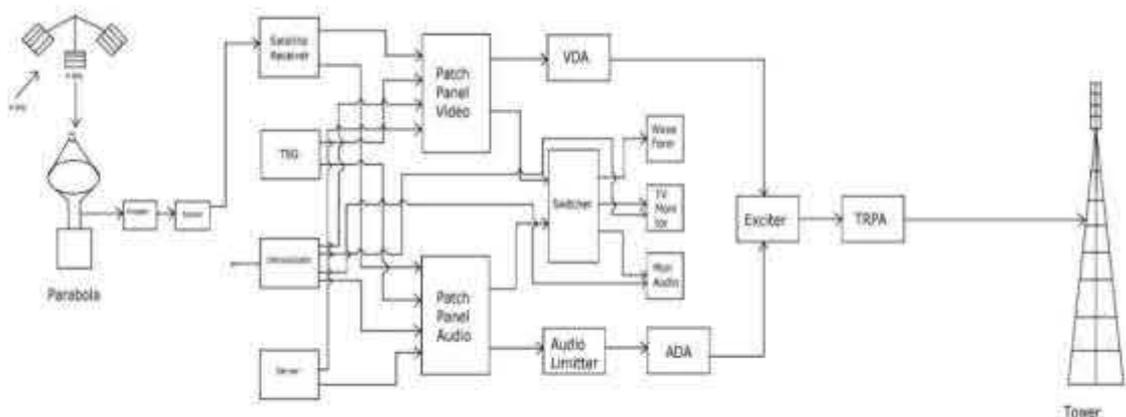
Pada PIM Rack hasil downlink dari LNB dimasukkan ke splitter kemudian dibagi ke *receiver* utama dan *receiver* back up. Pada *receiver* utama diatur frekuensi satelit dan frekuensi LNB. Setelah dari *receiver* dibagi lagi audio dan videonya. Untuk audio diinputkan ke Audio Patch Panel dan untuk video diinputkan ke Video Patch Panel. Dari masing - masing Patch Panel kemudian dibagi lagi menuju ke AVDA (Audio Video Distribution Amplifier) dan Switcher. AVDA digunakan untuk menguatkan audio dan video yang sudah diterima dari *receiver*, namun untuk Audio sebelum masuk ke AVDA harus diolah terlebih dulu menggunakan Audio Limiter. Kemudian

proses pada switcher yaitu tampilan yang ada pada TV monitor, Wave Form, dan Audio Monitor.

Setelah semua proses pada PIM Rack sinyal video dikirim ke Exciter kemudian ke pemancar, NET TV Semarang menggunakan pemancar NEC tipe PCU – 1720SSPQ/1C yang dimana terdapat dua bagian besar yaitu TRPA (Transmitter Power Amplifier) berupa 6 buah penguat daya transmitter tipe UA5000QF dan sebuah Exciter.

Untuk sinyal Audio, pada siaran biasa sinyal audio FM dan siaran *bilingual*, sinyal dari *satelit receiver signal audio* di inputkan ke *NICAM Encoder* terlebih dahulu sebelum di inputkan ke pemancar. *NICAM Encoder* yang digunakan di stasiun transmisi NET TV Semarang adalah *NICAM Encoder* tipe NC200A/IC produk dari FACTUM ELEKTRONIK AB.

Skema dari pemancaran siaran televisi pada NET TV Semarang dapat dilihat pada gambar 2.13 berikut.



Gambar 2. 13 Blok Diagram Downlink TX NET TV Semarang

Sumber : Data Teknik NET TV Semarang

2.2.6. Feeder loss dan Redaman Konektor

Besarnya redaman *feeder* ditentukan oleh jenis dan panjang *feeder*. Tiap-tiap *feeder* mempunyai redaman tertentu dalam dB/m yang ditentukan oleh pabrik pembuatnya. Salah satu yang harus diperhatikan dalam pemilihan *feeder* dan konektor adalah *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR). VSWR merupakan suatu perbandingan nilai yang disebabkan oleh pantulan amplitudo tegangan pada titik dimana terdapat ketidakseimbangan impedansi (*missmatch impedance*) yang ada pada jalur sinyal sehingga dapat menyebabkan *return loss*

2.2.7. Rugi Ruang Bebas

William Stallings (2007:112) menyatakan bahwa, Untuk jenis komunikasi nirkabel apa pun, sinyal tersebar sesuai jarak. Maka, antena dengan luas tetap akan menerima makin sedikit daya sinyal semakin jauh antena itu dari antena pemancar. Untuk komunikasi satelit, inilah mode utama rugi sinyal. Bahkan bila tidak ada sumber atenuasi atau hambatan lain dianggap ada, sinyal yang dipancarkan teratenuasi sepanjang jalan karena sinyal makin tersebar pada wilayah yang makin luas. Bentuk atenuasi ini yang disebut Rugi Ruang bebas (*Free Space Loss*).

Model propagasi yang digunakan sesuai dengan rekomendasi ITU-R P.525-2. Model ini merupakan propagasi gelombang elektromagnetik tanpa halangan (*free space*). Metode ini telah banyak menjadi referensi dalam perhitungan untuk memprediksi *pathloss* dari propagasi gelombang elektromagnetik. (Bae, S-H, 2014)

Redaman propagasi (*pathloss*) adalah besarnya daya yang hilang dalam menempuh jarak tertentu (Lucky, 2011). Besarnya redaman ditentukan oleh kondisi

alam seperti tidak adanya halangan antara pemancar dan penerima. Redaman sangat dipengaruhi oleh jarak pemancar dan penerima dan frekuensi yang digunakan. Adanya pemantulan dari beberapa objek menyebabkan kuat sinyal yang diterima bervariasi dan sinyal yang diterima mengalami *pathloss*. Tanpa memperhitungkan kondisi alam dan lokasi dimana pemancar dan penerima berada. Daya sinyal yang dikeluarkan oleh suatu sumber terbatas, dengan semakin jauhnya jarak maka besarnya daya persatuan luas yang diterima di suatu tempat akan semakin mengecil. Besarnya penurunan ini biasanya dianggap sebagai suatu rugi-rugi yang umum dikenal sebagai *pathloss* atau *free space loss (FSL)*. Persamaan redaman ruang bebas diberikan sebagai berikut :

Persamaan rugi ruang bebas / *Free Space Loss* (Dennis, 1984 : 710).

$$F(s) = 32.5 + 20 \text{ Log } R + 20 \text{ Log } f \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

$F(s)$: Redaman ruang bebas (dB)

R : Jarak antara antena pemancar dan antena penerima (Km)

f : Frekuensi yang digunakan (Mhz)

Pemancar (TX) adalah perangkat yang merubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik. Bagian dari pemancar adalah exiter yaitu suatu unit pembangkit sinyal video maupun audio yang diambil dari input kamera video dan microphone tadi. (Nurhafandi,2017).

Besarnya sinyal penerimaan siaran televisi isuatu tempat dipengaruhi beberapa parameter dari stasiun pemancar yang meliputi antara lain :

1. Daya Pancar
2. Frekuensi Saluran yang digunakan
3. Gain dan sistem antena dari antena penerima
4. Ketinggian lokasi Pemancar terhadap lokasi penerima

Berikut rumus jarak jangkauan dengan kondisi ke semua arah bebas dari penghalang (yusuf,2011) :

$$Pr = Pt + Gtx - F(s) + Grx - a (RX) \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

Pr : Daya yang diterima pada antena penerima (dB)

Pt : Daya pancar pemancar Televisi (dB)

Gtx : Gain antena pemancar (dB)

F(s) : Redaman ruang bebas (dB)

Grx : Gain antena penerima (dB)

a (Tx) : Redaman kabel antena pemancar

a (Rx) : Redaman kabel antena penerima

Daya RF baik pada pemancar maupun penerima biasanya dinyatakan dalam Watt. Akan tetapi dapat juga dinyatakan dalam dB atau dBm. Satuan ini juga dipergunakan untuk satuan redaman. Dalam buku milik Taub. H Korelasi antara dB dan Watt adalah sebagai berikut (Dennish R,1984 : 403) :

$$Pt = 10 \text{ Log } P \text{ dalam Watt (dB) } \dots\dots\dots(2.8)$$

P : Daya output Tx

Hasil dari perhitungan rumus di atas jika ke semua arah tanpa penghalang dengan kualitas sinyal pemancar sangat baik

2.2.8. EIRP (*Effective Isotropic Radiated Power*)

EIRP merupakan bentuk daya yang dipancarkan oleh antena. EIRP tergantung dari besarnya daya pemancar, redaman saluran transmisi, dan penguatan antena. Apabila dinyatakan dalam rumus, dapat di lihat dengan jelas parameter-parameter yang berpengaruh pada penerimaan sinyal siaran (:

$$P_{fs}(db) = P_o(db) + G_{ant Tx}(db) - A_{pl}(db) + G_{ant Rx}(db) \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan :

$P_{fs}(db)$: Level Field Strength dalam satuan dB (level kuat medan).

$P_o(db)$: Power Output pemancar dalam satuan dB (besarnya frekuensi).

$G_{antTx}(db)$: Gain antena pemancar dalam satuan dB (ketinggian antena pemancar).

$A_{pl}(db)$: Attenuation Path Loss dalam satuan dB (redaman ruang).

$G_{ant Rx}(db)$: Gain antena penerima dalam satuan dB (ketinggian antenna penerima).

2.2.9. *Absolut Level*

Absolut level adalah suatu nilai yang pasti ukurannya misalnya yaitu 1 liter, 1 meter, 1 gram, 1 watt, 1 volt, 1 ampere dan lain sebagainya. *Absolut level* dengan satuan decibel adalah:

a. *Power Absolut Level*

1 kW = 0 dBk maka

20 kW = $10 \log 20 \text{ kW} / 1 \text{ kW} = 13 \text{ dBk}$

1 W = 0 dBw

$$1 \text{ mW} = 0 \text{ dBm}$$

b. *Voltage Absout Level*

$$1 \text{ Volt} = 0 \text{ dBV} \text{ maka}$$

$$20 \text{ Volt} = 20 \log 20 \text{ Volt} / 1 \text{ Volt} = 26 \text{ dBV}$$

$$1 \mu\text{V} = 0 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Hubungan antara dBm dengan dB μ v sebagai berikut :

Hubungan antara dBm dengan dB μ v harus diikuti dengan persyaratan pada impedansi Z berapa ohm :

Pada $Z = 50 \text{ ohm}$.

$$P = 0 \text{ dBm} = 1 \text{ mW}$$

Maka

$$E = \sqrt{P \cdot Z} = \sqrt{0,001 \times 50}$$

$$= 0,2236068$$

$$E = 20 \log 223606,8 \mu\text{V} / 1 \mu\text{V}$$

$$= 107 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Jadi

$$Z = 50 \Omega = [0 \text{ dBm} = 107 \text{ dB}\mu\text{V}]$$

2.2.10. Kuat Medan

Menurut (Liang Chi Shen, 2001:45), Dalam mempelajari elektromagnetika, kita harus pusatkan perhatian pada empat besaran vektor yang disebut medan elektromagnetik:

$$E = \text{Kuat medan listrik} \quad (\text{volt per meter})$$

D = Kerapatan fluks listrik (coulomb per meter persegi)

H = Kuat medan magnet (ampere per meter)

B = Kerapatan fluks magnet (weber per meter persegi) atau (tesla)

Semuanya adalah vektor yang merupakan fungsi ruang dan waktu. Medan elektromagnetik ini selalu ada. Beberapa dari mereka berasal dari sumber alam seperti matahari, petir dan bintang-bintang. Yang lainnya, seperti gelombang radio dan sinar laser, dibangkitkan untuk keperluan tertentu. Medan elektromagnetik mempunyai jangkauan terapan yang luas: dari komunikasi sampai dengan peralatan medis.

Kualitas penerimaan sinyal televisi dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya faktor cuaca yang memberikan pengaruh redaman, keadaan topografi suatu daerah yang memberikan pengaruh pantulan, jenis antena penerima yang digunakan, dan faktor-faktor lainnya. Faktor-faktor tersebut sangat perlu diperhatikan dalam melakukan penerimaan sinyal televisi yang baik. Salah satu faktor yang berperan penting dalam menentukan kualitas penerimaan siaran televisi adalah *field strength* atau kuat medan, yaitu kekuatan sinyal pancaran yang diterima oleh TV *receiver* di suatu tempat.

Indra Surjati, 2016 menyatakan bahwa *Field strength* atau yang disebut juga dengan *field intensity*, secara umum mempunyai pengertian sebagaikuat medan dari suatu gelombang elektrik, magnetik atau elektromagnetik di suatu titik tertentu. Secara khusus, *field strength* dapat diartikan sebagai kuat medan yang diterima oleh antena *receiver* dari energi radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh

pemancar televisi pada suatu frekuensi tertentu. Dalam hal ini, *field strength* gelombang elektromagnetik mempunyai besaran dB μ V/meter.

Intensitas medan listrik (dBu) adalah unit yang digunakan secara luas oleh Komisi Komunikasi Federal ketika mengacu pada kekuatan medan. Kekuatan medan listrik selalu dinyatakan dalam beberapa nilai relatif volt / meter dan tidak pernah dalam volt atau miliwatt. Intensitas medan listrik tidak tergantung pada frekuensi, menerima penguatan antena, menerima impedansi antena, dan menerima kehilangan saluran transmisi. Oleh karena itu, ukuran ini dapat digunakan sebagai ukuran absolut untuk menggambarkan area layanan dan membandingkan berbagai fasilitas transmisi independen dari banyak variabel yang diperkenalkan oleh konfigurasi penerima yang berbeda.

Istilah mV / m, atau milivolt per meter, yang digunakan sebagai pengukuran kekuatan medan. Unit umum yang digunakan dalam mengukur "kekuatan" medan-E adalah volt per meter, atau V / m. Volt per meter banyak ketika kita berurusan dengan level sinyal kecil yang diterima, jadi milivolt per meter 'mV / m' (seperseribu volt per meter) biasanya digunakan. Kita semua telah melihat mV / m yang digunakan dalam spesifikasi sensitivitas penerima, atau untuk mewakili kekuatan medan yang diterima stasiun pada jarak tertentu. Didefinisikan, medan listrik 1 mV / m adalah perbedaan potensial listrik 1 milivolt yang ada antara dua titik yang terpisah 1 meter, mungkin sepanjang satu meter panjang kawat atau antara dua pesawat paralel yang ditempatkan di jalur sinyal. Secara teknis, millivolt per meter (mV / m) dicapai jika tegangan 1 millivolt diterapkan antara dua bidang paralel tak terbatas yang berjarak 1 meter.

dBu (ya, huruf kecil 'u'), pada kenyataannya adalah kontraksi lain yang tidak tepat - versi singkat dari $\text{dB}\mu\text{V} / \text{m}$ (ada huruf Yunani μ 'mu' lagi). $\text{dB}\mu\text{V} / \text{m}$ umumnya dan biasanya ditulis sekarang sebagai dBu, menggunakan huruf kecil 'u'. Ini adalah istilah yang digunakan di seluruh dunia oleh para insinyur dan FCC untuk mengukur kekuatan medan listrik AM, FM, dan stasiun siaran TV pada jarak yang ditentukan. dBu berhubungan langsung dengan mV / m ($\text{mV} / \text{m} = 1000$ kali $\mu\text{V} / \text{m}$), dan merupakan representasi logaritmik dari mV / m .

Ketika memiliki jalur garis pandang yang tidak terhalang dan tidak ada halangan yang berada dalam 0,5 dari zona Fresnel pertama, yang akan menghasilkan pelemahan tambahan, kekuatan medan listrik yang diterima akan mendekati ruang bebas dan dapat dihitung dari persamaan berikut:

$$E (\text{dB}\mu\text{V} / \text{m}) = 107 + \text{level daya (dBm)} \dots\dots\dots (2.10)$$

Korelasi antara kekuatan medan listrik dan tegangan yang diterapkan pada input receiver semua informasi yang tercantum di atas diketahui dan dipertimbangkan dalam desain sistem. Ketika kondisi yang sama persis (jalur, frekuensi, daya radiasi efektif, dll.) Diterapkan pada kondisi yang sama, persamaan berikut akan memungkinkan perancang sistem untuk menerjemahkan antara berbagai sistem dengan keyakinan penuh.

Kekuatan medan sebagai fungsi dari tegangan yang diterima, penerimaan antena dan frekuensi ketika diterapkan pada antena yang impedansinya 50 ohm dapat dinyatakan sebagai:

Medan listrik (UE) dibuat oleh tegangan pada area konduktor, dan medan magnet (UB) dibuat oleh arus yang mengalir (dalam loop, seperti biasanya). Semua sinyal listrik menciptakan kedua jenis medan dengan konduktornya, sehingga semua konduktor membocorkan sinyalnya ke lingkungan eksternal, dan memungkinkan medan eksternal bocor ke sinyalnya. Pada jarak yang lebih besar dari seperenam dari panjang gelombang (λ) dari frekuensi menyangkut, bidang UE dan UB berkembang menjadi elektromagnetik (U) bidang penuh dengan kedua komponen listrik dan magnetik.

Energi gelombang elektromagnetik terbagi alam bentuk medan magnet dan medan listrik, sehingga energi gelombang elektromagnetik (U) sama dengan penjumlahan dari energi medan listrik (UE) dan medan magnet (UB). Energi gelombang elektromagnetik (U) inilah yang akan dipancarkan dan diterima oleh antenna. Pada titik pengukuran *field strength*, *field strength meter* akan mendeteksi beberapa kekuatan energi gelombang elektromagnetik (U) dalam dB μ V. Untuk mengetahui *field strength* gelombang elektromagnetik (E) pada saat diterima oleh antenna penerima, energi gelombang elektromagnetik (U) dimasukkan ke dalam persamaan:

$$E = U + K \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana K adalah faktor antenna untuk saluran yang diukur. Faktor antenna (K) tergantung frekuensi dan menggabungkan semua keuntungan dan kerugian di sistem (Remi,2014).

$$K = 20 \log f - Hg - (Z+C) \dots\dots\dots (2.12)$$

$$(Z+C) = 10 \log (75) + 14,9 = 33,7 \dots\dots\dots (2.13)$$

Z merupakan impedansi dari antena dan C merupakan konstanta

$$E = U + 20 \log f - Hg - 33,7 \dots\dots\dots (2.14)$$

E : *field strength* gelombang elektromagnetik (dB μ v/m)

U : energi gelombang elektromagnetik (dB μ v)

f : frekuensi gelombang (MHz)

Hg : Tinggi antena penerima dari tanah (m)

Kelayakan penerimaan siaran pada *Receiver* dapat diuji dengan cara mengukur *field strength*. Kualitas penerimaan ini berpengaruh pada keberhasilan penyampaian informasi, sehingga informasi yang dikirim dapat diterima dengan baik, jelas dan memenuhi standardisasi, yaitu standardisasi berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informasi Nomor : 31 Tahun 2014.

Intensitas Medan pada sistem transmisi radio analog, kinerja sistem akan diukur dengan kuat medan. Persamaan yang dipergunakan untuk menghitung kuat medan langsung adalah sebagai berikut (Dennis R, 1984 : 484) :

$$E_0 = \frac{\sqrt{P}}{d}$$

$$E_0 = \frac{\sqrt{30 \times P_t \times G_t}}{d} \text{ V/m} \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana bila menggunakan antena dipole yang memiliki penguatan sistem sebesar 2,1484 dB atau 1,64 kali maka nilai intensitas medan menjadi :

$$E_0 = \frac{\sqrt{30 \times P_t \times G_t \times 1,64}}{d} \dots\dots\dots (2.16)$$

$$E_0 = 7 \frac{\sqrt{P_t \times G_t}}{d} \dots\dots\dots (2.17)$$

di mana :

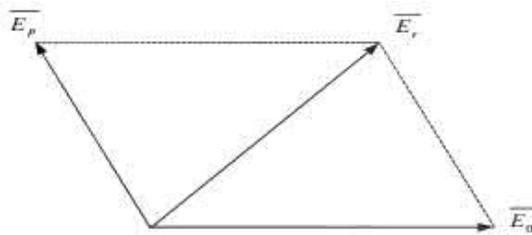
E_o = Kuat medan langsung (V/m)

P_t = Daya Pancar (W)

G_t = Penguatan antenna

d = Jarak pemancar ke penerima

Sedangkan analisa kuat medan sebagai akibat adanya komponen langsung dan gelombang pantul dapat dilakukan dengan memperhatikan gambar 2.14



Gambar 2. 14 Penjumlahan kuat medan dengan bantuan diagram vector

Sumber: Indra (2006)

Sehingga rumus kuat medan dengan pantulan adalah (Dennis,1997)

$$E_r = 7 \frac{\sqrt{P_t \times G_t}}{d} \cdot 2 \sin \left[\frac{2\pi \cdot h_t \cdot h_r}{\lambda d} \right] \dots \dots \dots (2.18)$$

di mana :

E_r = Kuat medan dengan pantulan (V/m)

P_t = Daya Pancar (W)

G_t = Penguatan antenna (kali)

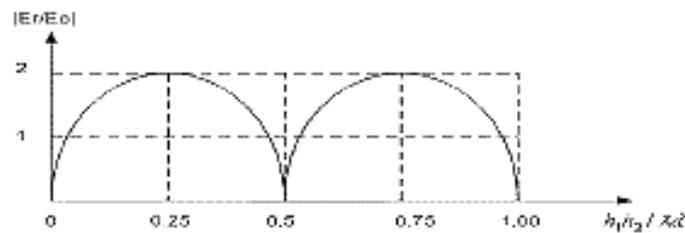
d = Jarak pemancar ke penerima (m)

h_t = tinggi antenna pemancar (m)

h_r = tinggi antenna penerima (m)

λ = Panjang gelombang (m)

Perbedaan fasa antara gelombang pantul dan gelombang langsung mempengaruhi kuat sinyal yang sampai di penerima sebagaimana terlihat pada Gambar 2.15. Pada sudut tertentu, kuat medan akan diperkuat, sedang pada sudut lainnya akan menjadi lemah.



Gambar 2. 15 Grafik Pengaruh Beda Fasa Terhadap Kuat Medan

Sumber: H.Taub and D.L, 1986)

Pada jarak yang besar dimana sudut anatar kuat medan langsung dan pantul menjadi kecil (kurang dari 0.5 rad) maka bentuk pendekatan yang digunakan sebagai berikut

$$E_r = \frac{2E_0}{d} \cdot \frac{2\pi \cdot h_t \cdot h_r}{\lambda \cdot d}$$

$$E_r = 7 \frac{\sqrt{P_t \times G_t}}{d} \cdot 2 \frac{2\pi \cdot h_t \cdot h_r}{\lambda \cdot d}$$

$$E_r = 7 \frac{\sqrt{P_t \times G_t}}{d} \cdot \frac{4\pi \cdot h_t \cdot h_r}{\lambda \cdot d}$$

Sehingga untuk menghitung kuat medan gelombang TV pada tempat yang jauh dari pemancar (dengan $2\pi h_t h_r / \lambda \cdot d < 0,5$ rad) digunakan persamaan (Sukarna M, 2004)

$$E_r = \frac{88 \cdot h_t \cdot h_r \sqrt{P_t \times G_t}}{\lambda \cdot d^2} \text{ (V/m)(2.19)}$$

di mana :

λ = Panjang gelombang (m)

d = Jarak antara pemancar dan penerima (m)

h1 = Tinggi antena pemancar (m)

h2 = Tinggi antena penerima (m)

P = Daya pancar (W)

Besarnya *field strength* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain daya pemancar, gain antena, ketinggian antena pemancar dan penerima, keadaan geografis pada titik pengukuran. Sedangkan besarnya *field strength* yang terukur dipengaruhi oleh jarak pengukuran terhadap antena pemancar dan sudut pengukuran terhadap antena pemancar.

2.2.10.1. Faktor yang mempengaruhi besarnya kuat medan

a. Daya Pancar

Besarnya daya pancar yang diperlukan untuk menjangkau sasaran pada jarak tertentu dipengaruhi oleh besarnya frekuensi yang digunakan, ketinggian antena pemancar dan antena penerima, topografi daerah lokasi pemancar dan besarnya level kuat medan yang diharapkan dapat diterima oleh antena penerima. Besarnya daya pancar akan memengaruhi besarnya sinyal penerimaan siaran televisi di suatu tempat tertentu pada jarak tertentu dari stasiun pemancar televisi. Semakin tinggi daya pancar semakin besar level kuat medan penerimaan siaran televisi. Namun besarnya penerimaan siaran televisi tidak hanya dipengaruhi oleh

besarnya daya pancar. Besarnya daya pancar yang diperlukan untuk menjangkau sasaran pada jarak tertentu dipengaruhi antara lain oleh besarnya frekuensi, ketinggian antena pemancar dan antena penerima, profil antara lokasi pemancar dengan lokasi penerima, serta besarnya level kuat medan yang diharapkan dapat diterima oleh pesawat penerima. Semakin tinggi daya pancar maka akan semakin besar level kuat sinyal penerima pada siaran televisi.

b. Gain Antena

Gain (directive gain) adalah karakter antena yang terkait dengan kemampuan antena mengarahkan radiasi sinyalnya, atau penerimaan sinyal dari arah tertentu. *Gain* antena juga dapat di definisikan sebagai ukuran keberarahan sebuah antena dimana *gain* antena sebagai keluaran daya, pada arah tertentu (William Stalling, 2007:104)

Gain antenna adalah karakter antenna yang terkait dengan kemampuan antenna mengarahkan radiasi sinyalnya, atau penerimaan sinyal dari arah tertentu. Satuannya adalah dB, dBm atau dBi (Andi, 2018)

Gain atau penguatan dari sebuah antena diperoleh dari memaksimalkan faktor-faktor penting elemen-elemen parasitik antena. Dalam meningkatkan *gain* antena mengubah pengaturan driver tidak akan memberikan efek yang banyak dalam penguatannya, cara yang paling efektif adalah dengan melakukan pengaturan yang tepat pada besarnya ukuran serta jarak dalam penempatan elemen tersebut (Constantine A Balanis, 1997 : 75).

$$G_{max} = 10 \log G_{max} \dots\dots\dots (2.20)$$

Perhitungan penguatan (*gain*) antenna ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa besar penguatan yang diberikan oleh antenna tersebut terhadap sinyal yang dipancarkan. Nilai *Gain* dapat ditentukan secara rumus dengan persamaan (Kraus, 1998)

$$G = 15 \times N \dots\dots\dots(2.21)$$

2.2.10.2. Pola radiasi antenna

Antena adalah perangkat yang berfungsi untuk memindahkan gelombang elektromagnetik dari media kabel ke udara atau sebaliknya dari media kabel ke udara. (M.Marhaendra,2010)

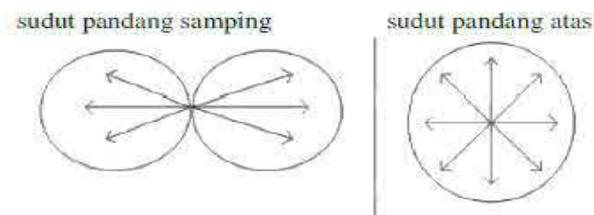
Pola radiasi antenna atau pola antenna didefinisikan sebagai perlambangan garfis dari sifat-sifat antenna sebagai fungsi dari koordinat-koordinat ruang. Di sebagian besar kasus, pola radiasi ditentukan di luasan wilayah dan direpresentasikan sebagai fungsi dari koordinat directional. Pola radiasi antenna menjelaskan bagaimana antenna meradiasikan energi ke ruang bebas atau bagaimana antenna menerima energy (Jhon & Ronald J, 2002 : 27)

Pola radiasi menggambarkan sifat radiasi antenna pada medan terjauh. Pola radiasi antenna berbentuk *lobe-lobe* yang terdiri dari *major lobe* dan *minor lobe*. Secara umum terdapat 2 (dua) pola radiasi antenna, yaitu:

a. **Antena Omnidirectional**

Antena pemancar yang umum digunakan adalah antenna dipole. Dipole adalah sebuah antenna *omni-directional*, karena meradiasikan energi sama besar ke segala arah dalam *azimuth*. Antena ini biasanya digunakan untuk perancangan *point-to-multipoint*. Antena *Omnidirectional* dapat

memancarkan gelombang ke segala arah. Salah satu antenna jenis *omnidirectional* adalah *antenna monopole*. Pola radiasinya adalah ke segala arah. Semua antenna secara umum baik bentuk dan ukurannya mempunyai empat karakteristik dasar yaitu *directivity*, *gain*, *polarization* dan *beamwidth*. (Andi 2018). Digambarkan pada gambar 2.16 yang merupakan pola dari antenna *Omni directional*



Gambar 2. 16 Cakupan area sebuah antenna omni directional

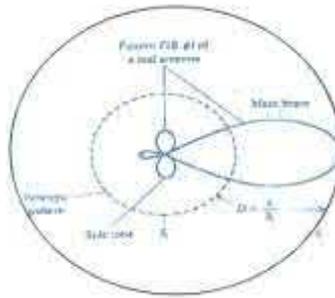
Sumber: Andi,2018

b. ***Antenna Directional***

Antenna directional, yaitu antenna yang mempunyai pola pemancaran sinyal dengan satu arah tertentu. Antena ini idealnya digunakan sebagai penghubung antar gedung atau untuk daerah (konfigurasi *Point to Point*) yang mempunyai konfigurasi cakupan area yang kecil seperti pada lorong-lorong yang panjang. Antena jenis *directional* merupakan jenis antena dengan *narrow beamwidth*, yaitu punya sudut pemancaran yang kecil dengan daya lebih terarah, jaraknya jauh dan tidak bisa menjangkau area yang luas, antena *directional* mengirim dan menerima sinyal radio hanya pada satu arah, umumnya pada fokus yang sangat sempit, dan biasanya digunakan untuk koneksi *point to point*, atau *multiple point*, contoh antena *directional* seperti antena *grid*, *dish "parabolic"*, *yagi*, dan antena *sectoral*.

Yang termasuk antena *directional* adalah antena model yagi seperti kebanyakan yang dipakai sebagai antena penerima siaran TV.

Antena *directional* mempunyai bentuk yang berbeda-beda. Tipe antena *directional* yang digunakan pada pemancar televisi adalah antena Panel. Antena panel merupakan rangkaian beberapa antena dipole setengah gelombang yang disusun secara paralel dan terdapat reflektor dibagian belakangnya. Gambar 2.17 adalah contoh cakupan area antena *directional*.



Gambar 2. 17 Cakupan area directional di banding dengan isotropis

Sumber: Robert E Colin, 1986

2.2.10.3. Standarisasi Kuat Medan

Dalam pengukuran, digunakan suatu standarisasi berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informasi Nomor : 31 Tahun 2014 tentang rencana induk (*master plan*) frekuensi radio penyelenggaraan telekomunikasi khusus untuk keperluan televisi siaran analog pada pita *Ultra High Frequency* (UHF). Rekomendasi ini dikeluarkan dengan tujuan agar dalam perencanaan suatu siaran televisi dapat terhindar dari interferensi. Untuk nilai *field strength* dalam *band IV* = 65 dB ($\mu\text{V/m}$) dan *band V* = 70 dB ($\mu\text{V/m}$).

Pada pasal 2 disebutkan Standar sistem televisi siaran pada pita UHF terdiri dari standar sistem televisi siaran analog dan standar sistem televisi siaran digital. Setiap penyelenggaraan televisi siaran analog pada pita UHF wajib memenuhi ketentuan teknis sebagai berikut :

- a. pita frekuensi yang digunakan adalah 478 – 606 MHz untuk band IV dan 606 – 806 MHz untuk band V;
- b. lebar pita frekuensi (bandwidth) yang digunakan tiap kanal adalah 8 MHz;
- c. lokasi titik pengujian/pengukuran (*test point*) merupakan batas terluar dari suatu wilayah layanan (*service area*);
- d. kuat medan (*field strength*) penerimaan televisi siaran UHF pada lokasi titik pengujian/pengukuran setiap wilayah layanan dibatasi maksimum 65 dbuV/m untuk band IV dan 70 dbuV/m untuk band V;

Adapun pengertian dari Wilayah layanan (*service area*) adalah suatu wilayah geografis yang ditetapkan oleh pejabat yang berwenang berdasarkan Undang-Undang dimana stasiun penyiaran dari suatu lembaga penyiaran mendapat lisensi atau kewenangan untuk menayangkan siaran dan dalam area tersebut sinyal yang dikirim diterima dengan baik. Sedangkan wilayah jangkauan (*coverage area*) adalah wilayah jangkauan yang dapat dijangkau oleh sebuah transmitter dimana wilayah tersebut masih dapat diterima dengan baik dalam keadaan tanpa interferensi dari pemancar lain.

2.2.11. **GPS (*Global Positioning System*)**

GPS / *Global Positioning System* adalah suatu sistem penentuan posisi di permukaan bumi dengan menggunakan beberapa satelit referensi.

Penggunaan dari GPS antara lain sebagai alat penentuan posisi, pengarah sasaran rudal, dan sistem navigasi (mobil, pesawat terbang, kapal laut).

Adapun Prinsip kerja dari GPS adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung jarak antara penerima GPS dan satelit dengan mengukur waktu tiba sinyal yang dikirimkan.
- b. Satelit memberikan informasi akurat kepada penerima GPS posisi satelit tersebut pada orbitnya.

Oleh sebab itu GPS dapat digunakan sebagai alat pengukur sudut *elevasi*, dimana sudut *elevasi* adalah sudut pointing antena pada arah vertical dengan referensi titik 0 derajat pada arah horizon bumi.

2.2.12. Antena Yagi

Antena dapat juga didefinisikan sebagai sebuah atau sekelompok konduktor yang digunakan untuk memancarkan atau meneruskan gelombang elektromagnetik menuju ruang bebas atau menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas. Energi listrik dari pemancar dikonversi menjadi gelombang elektromagnetik dan oleh sebuah antena yang kemudian gelombang tersebut dipancarkan menuju udara bebas. Pada penerima akhir gelombang elektromagnetik dikonversi menjadi energi listrik dengan menggunakan antena. Sinyal gelombang radiasi elektromagnetik yang berasal dari antena terdiri dari dua komponen yaitu medan listrik dan medan magnetik. Energi total tersebut dipancarkan dalam bentuk gelombang yang hampir konstan ke udara bebas dan ada beberapa yang terserap oleh tanah.

Menurut Deden N (2010) Antena yagi merupakan salah satu antena yang dapat difungsikan sebagai piranti penerima gelombang elektromagnetik untuk menghasilkan kualitas siaran televisi yang baik. Antena Yagi memiliki 3 komponen utama yaitu sebuah *driven element* yang merupakan pencatuan dari kabel antena, sebuah *reflector* yang berfungsi untuk memantulkan pancaran dari *driven element*, dan sebuah *director* yang mengarahkan pola pancar dari *driven element*. Namun guna mendapatkan penguatan (*gain*) yang optimal, perlu dilakukan modifikasi pada antena tersebut dengan mengubah susunan elemen, spasi antar elemen, jumlah elemen, bentuk, bahkan material elemen dan antena itu sendiri. Salah satu wujud dari hasil modifikasi antena yagi ialah antena yagi horn yang memiliki pola radiasi satu arah (*unidirectional*) dengan besar penguatan (*gain*) yang dapat diatur sesuai dengan jumlah elemen antenanya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan penelitian uji kuat medan sinyal RF yang dilakukan maka hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jarak jangkauan pada Stasiun Transmisi NET TV Semarang yang terhitung adalah sebesar 69,5 Km
2. Kuat medan pada semua lokasi pengukuran jika dilakukan perhitungan rata-rata menghasilkan nilai yang baik pada radius 1 sebesar 83,0655 dB μ V/m dan pada radius 2 sebesar 72,9405 dB μ V/m yang menandakan bahwa untuk nilai kuat medan disekitar *service area* Stasiun NET TV Semarang sudah memenuhi standar Peraturan Menteri KOMINFO No.31 tentang Rencana Induk (*Master Plan*) Frekuensi Radio Penyelenggaraan Telekomunikasi Khusus Untuk Keperluan Televisi Siaran Analog Pada Pita *Ultra High Frequency*
3. Kuat medan pada suatu daerah dipengaruhi oleh keadaan geografis daerah tersebut, yaitu terutama jarak, tinggi, daerah lintasan sinyal yaitu penghalang (*obstacle*) yang dapat berupa gedung-gedung tinggi, daerah perbukitan, dan pepohonan serta spesifikasi dari pemancar dalam hal ini daya pancar, penguatan antena dan pola radiasi antena.
4. Faktor lain penyebab kurang kuatnya daya pancar pada suatu lokasi yaitu dari perangkat pemancar itu sendiri dan pengaruh dari stasiun pemancar

lain karena mengurangi kualitas penerimaan seperti pada wilayah Tugu Semarang, terdapat interferensi dari sistem komunikasi pesawat

5.2. Saran

Setelah melakukan penelitian, untuk dapat terus menjaga kualitas penyiaran pada Stasiun Transmisi NET TV Semarang maka penulis menyarankan :

1. Pada saat melakukan pengukuran *field strength*, arahkan antena penerima ke arah pemancar sampai optimum.
2. Catat keadaan disekeliling lokasi yaitu gedung, pohon, dan cuaca pada saat pengukuran
3. Untuk menjaga kualitas siaran NET TV Semarang, sebaiknya perlu dilakukan pengukuran *field strength* satu tahun sekali guna mengetahui adanya penurunan performa/kendala dari perangkat pemancar NET TV Semarang
4. Pada saat pengukuran kembali, sebaiknya dilakukan titik pengukuran dengan koordinat yang sama agar mengetahui apaperbedaan hasil pengukurannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M.Marhaendra.2010. Pengukuran dan Penentuan Perencanaan Level Daya Beberapa Pemancar Televisi. *Berita Litbang Industri* 45(3):1-6
- Andre, Hanalde., dan Nofriadi. 2017. Analisis Path Loss Spektrum Frekuensi UHF Untuk Penyiaran TV teresterial Kota Padang. *Jurnal Nasional Teknik Elektro* 6(1): 37-43.
- Ariansyah, Kasmad. 2014. Analisa Interferensi T-DAB dan TV Analog pada pita Very High Frequency (VHF). *Buletin Pos dan Telekomunikasi* 12(3):217-230
- Balanis, Constantine A.,1997. Antenna Theory Analysis and Design . *Harper & Row Publisher Inc.*
- Bulgi, Alfred dkk. 2010. A Model for Radiofrequency Electromagnetic Field Predictions at Outdoor and Indoor Locations in the Context of Epidemiological Research. *Bioelectromagnetics* 31:226-236
- Firmansyah, Teguh dkk. 2015. Antena Mikrostrip Rectangular Patch 1575,42 MHz dengan Polarisasi Circular untuk Receiver GPS..*JNTETI* 4(04)
- Grob, Bernard & Charles Herndon.1984. Basic Television and Video Systems. McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
- Irtawaty, Andri Sri., Maria Ulfa, dan Hadiyanto. 2018. Pengaruh Bandwidth, Gain dan Pola Radiasi terhadap Performasi Antena Penerima. *Jurnal Teknologi Terpadu* 6(1):14-22
- M. Sukarna, “Dasar Teknik Penyiaran”, Asosiasi Televisi Swasta Indonesia (ATVSI), Jakarta, 2004
- Mantipty, Edwin D., Kenneth R. Pohl, Samuel W. Poppell, dan Julia A. Murphy. 1997. Summary of Measured Radiofrequency Electric and Magnetic Fields (10 kHz to 30 GHz) in the General and Work Environment. *Bioelectromagnetics* 18:563–577
- Muhaibin, Yusuf., Hidayat Srihendayana dan Neilcy T. Moniaarsih. 2017. Analisis Pola Radiasi pada Pemancar Stasiun NET TV Pontianak..*Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura* 1(1):

- Munadi, Rizal., Ernita Dewi M, dan Sylvia Fitriani. 2014. Evaluasi Kuat Medan Pemancar Radio FM pada Frekuensi 98,5-103,6 MHz di Kota Banda Aceh. *Jurnal Rekayasa Elektronika* 11(2):73-78
- Munadi, Rizal., Hubbul W, M.Irhamyah, dan Ahmad R.H. 2016. Kajian Kesiapan Transisi Sistem Televisi Analog ke Sistem Televisi Digital (Studi Kasus di Banda Aceh). *Proceedings Seminar Nasional Teknik Elektro (FORTEI 2016)*. 19 Oktober 2016.
- Nugroho, Supto, Dwi.P Sasongko & Isnaen Gunadi, 2003 Rancang bangun penguat daya RF, *berkala fisika* 6,55-62
- Peraturan Menteri Komunikasi dan Informasi Nomor 31 Tahun 2014, *Rencana induk (master plan) frekuensi radio penyelenggaraan telekomunikasi khusus untuk keperluan televisi siaran analog pada pita Ultra High Frequency (UHF)*. Jakarta
- Pratama, Budi. 2013. Perancangan dan implementasi antena yagi 2.4 GHz, *Jurnal Elkomika*
- Premono, Pujo., Noer Soedjarwanto & Syaiful Alam. (2015). Rancang Bangun Alat Instrumentasi Pengukuran Digital Kuat Medan Magnetik dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* 9(03), 160-170
- Roddy, Dennis & John Collen. 1997. *Komunikasi Elektronika, Jilid 1*, Jakarta: Erlangga.
- _____, _____. 1997. *Komunikasi Elektronika, Jilid 2*, Jakarta: Erlangga
- Rokhman, Deden N, Arsyad R.D, dan Lita L. 2016. Implementasi Antena Yagi 5 Elemen Sebagai Penerima Siaran Televisi Di Bandung Kota. *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan* 3(1) 227-238
- Shen, Liang Chi. 2001. *Aplikasi Elektromagnetik, Jilid 1*, Jakarta : Erlangga
- Starling, William. 2007. *Komunikasi dan Jaringan Nirkabel. Edisi 2. Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- _____, _____. 2007. *Komunikasi dan Jaringan Nirkabel. Edisi 2. Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sunarno. (2012). Pengukuran Kekuatan dan Sudut Elevasi Pancaran Antena *Omnidirectional*. *Jurnal Teknofisika* 1(2) 57-62 ISSN 2089-7154
- Surjati, Indra., Endah Setyaningsih, dan Stevanie Hermawan. 2006. Perbandingan Field Strength Upper dan Combined Antenna pada Transmisi TV 7 Surabaya. *Tesla Jurnal Teknik Elektro* 8(2):51-60.
- Susilo, Remi.,dkk. 2014. Analisis Pengukuran Field Strength pada Service Area Pemancar PT.Televisi Transformasi Indonesia (TRANSTV) Palembang. *Jurnal Desiminasi Teknologi* 2(2):113-118
- Saydam, Gouzali. 2006. “Sistem Telekomunikasi di Indonesia”. Bandung: Alfabeta. Wibisono
- Wahab, Riva,atul A. 2012. Migrasi Infrastruktur Sistem Pemancar Stasiun Televisi Lokal di Sulawesi Utara Dalam Menghadapi Migrasi Sistem Siaran Televisi Digital.*Buletin Pos dan Telekomunikasi* 10(4): 241-252.
- Widjojo, D.A., 2013.*Pemancar Televisi dan Peralatan Studio*. Bandung: Alfabeta
- Wijayanto, Y.N., dan Pamungkas. D.,2007. Sistem Perangkat Lunak Untuk Pengukuran Kuat Medan Sinyal TV. *Jurnal Elektronika* 7(2). ISSN 1411-8289
- Yuliar Arif, T. & Jarnawi Ariga, D. (2015). Simulasi Perancangan dan Analisa Antena Mikrostrip Patch Circular pada Frekuensi 2,4GHz untuk Aplikasi WLAN. *seminar Nasional dan expo Teknik Elektro*, 134–140.