

ANALISA LEVEL LUMINANSI CVBS UNTUK *TRACKING ANTENNA SYSTEM* PADA *SET TOP BOX DVB-T2*

Herti Miawarni^{1*}, M. Mahaputra Hidayat², Surya Sumpeno³ dan Eko Setijadi⁴

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Surabaya

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Surabaya
Jl. Ahmad Yani 114, Surabaya, Jawa Timur, 60231

³Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

⁴Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Jl. Raya ITS, Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, 60111

*Email: herti_mia@ubhara.ac.id

Abstrak

Tracking antenna system dalam penggunaan set top box DVB-T2 adalah teknologi tepat guna yang dapat memudahkan pengguna dalam mendapatkan kualitas video yang optimal. Parameter input yang handal adalah salah satu syarat dalam realisasi tracking antenna system. Pada penelitian ini mengusulkan level luminansi pada sinyal analog CVBS sebagai parameter utama. Metode analisa rata-rata dan metode analisa garis juga diusulkan untuk menganalisa level luminansi. Hasil uji coba menunjukkan bahwa level luminansi CVBS layak untuk digunakan sebagai parameter input. Hal ini disimpulkan dari perbedaan nilai ADC yang signifikan pada beberapa kondisi visual. Tantangan terbesar penggunaan level luminansi CVBS sebagai parameter input adalah kemunculan OSD (On Screen Display). Hasil uji coba menunjukkan bahwa metode analisa rata-rata dapat terganggu oleh kemunculan OSD. Sementara metode analisa garis tidak terganggu oleh kemunculan OSD. Meskipun demikian, kedua metode memiliki kelebihan dan kekurangan yang nantinya dapat dikombinasikan untuk perbaikan kinerja.

Kata kunci : *output CVBS, DVB-T2, level luminansi, set top box, tracking antenna system.*

1. PENDAHULUAN

Set top box DVB-T2 (Digital Video Broadcasting - The Second Generation Terrestrial) merupakan perangkat yang wajib untuk dimiliki bagi pengguna TV, khususnya bagi pengguna TV analog di era peralihan dari teknologi siaran analog ke digital terrestrial. Seperti pada penggunaan TV analog, kualitas video siaran digital terrestrial sangat dipengaruhi oleh ketepatan arah antena. Jika pada siaran analog, ketidaktepatan arah antena dapat menimbulkan *noise* dan *ghosting*. Namun pada siaran digital terrestrial, ketidaktepatan antena mengakibatkan munculnya video *freeze* dan *black screen* pada layar TV. *Tracking antenna system* dengan kemampuan *auto-tracking* adalah teknologi tepat guna yang memungkinkan antena dapat mencari arah yang tepat secara otomatis hingga kualitas video optimal. Tentunya, sistem ini membutuhkan parameter input yang handal.

Pada penelitian sebelumnya, *tracking antenna system* pada teknologi TV digital pernah diusulkan menggunakan analisa CIR (Asjadi, 2014). CIR (*Channel Impulse Response*) juga digunakan untuk memantau kualitas penerimaan saluran kanal DVB-T2 (Banna dkk., 2013). Analisa BER (*Bit Error Rate*) juga pernah diusulkan pada digital mobile TV (Wang dkk., 2007). Namun parameter-parameter tersebut sulit untuk diaplikasikan pada sebuah unit perangkat STB yang sudah ada. Adapun cara yang mungkin untuk dilakukan adalah mengambil parameter dari output CVBS (*Composite Video Baseband Signal*). Alasan utama menggunakan cara ini karena output CVBS selalu tersedia pada perangkat STB (Miawarni dan Setijadi, 2016; Miawarni dkk., 2017). Ketidaktepatan antena dapat menyebabkan *black screen* pada layar TV dan secara bersamaan level luminansi CVBS akan menurun. Untuk itu pada penelitian ini mengusulkan level luminansi CVBS sebagai parameter input bagi *tracking antenna system*. Tantangan terbesar bagi parameter ini adalah kemunculan OSD (*On Screen Display*) yang akan mengganggu hasil analisa. Untuk itu, selain mengusulkan level luminansi CVBS sebagai parameter, penelitian ini juga mengusulkan metode analisa.

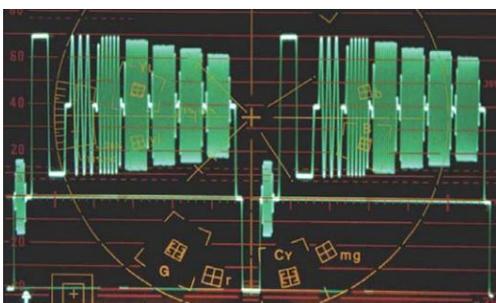
Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merealisasikan *tracking antenna system* yang handal khususnya untuk penggunaan *set top box DVB-T2*. Dalam hal ini, antena akan berputar secara otomatis ketika terdeteksi adanya *black screen* pada layar TV. Batas pembahasan pada

penelitian ini adalah, uji coba karakteristik dan kelayakan level luminansi CVBS sebagai parameter, serta usulan metode analisa yang diimplementasikan kedalam algoritma. Sementara desain sistem, *hardware* pendukung, dan algoritma *tracking antenna system* secara keseluruhan tidak dibahas pada penelitian ini.

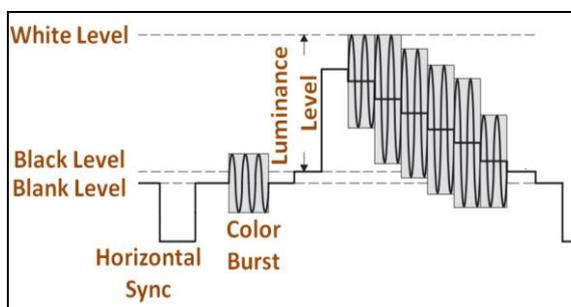
2. METODOLOGI

2.1. Level Luminansi CVBS

Sinyal analog CVBS (*Composite Video Baseband Signal*) atau juga disebut *composite video* merupakan *analog video interface* yang menggabungkan sinyal luminansi (sinyal video hitam putih), sinyal krominansi (sinyal warna), sinyal *burst*, dan pulsa sinkronisasi pada sebuah saluran penghantar (AN2483., 2007). Gambar 1a menunjukkan bentuk sinyal CVBS. Sementara Gambar 1b menunjukkan level luminansi dan beberapa parameter lain pada sinyal CVBS. *Luminance level* atau level luminansi berada pada kisaran *black level* dan *white level*. Semakin cerah konten video pada layar TV, maka level luminansi akan semakin mendekati *white level*. Sementara semakin gelap konten video pada layar TV, maka level luminansi akan semakin mendekati *black level*. Dalam hal ini, *black screen* pada layar TV dapat dideteksi dari hasil analisa level luminansi CVBS.



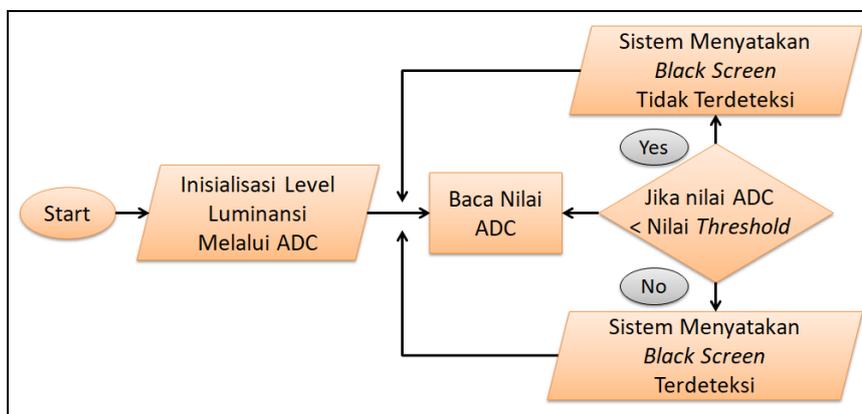
Gambar 1a. Bentuk Sinyal CVBS. (Tektronix, 2009)



Gambar 1b. Level Luminansi CVBS. (Stephen, 1999)

2.2. Metode Analisa yang Diusulkan

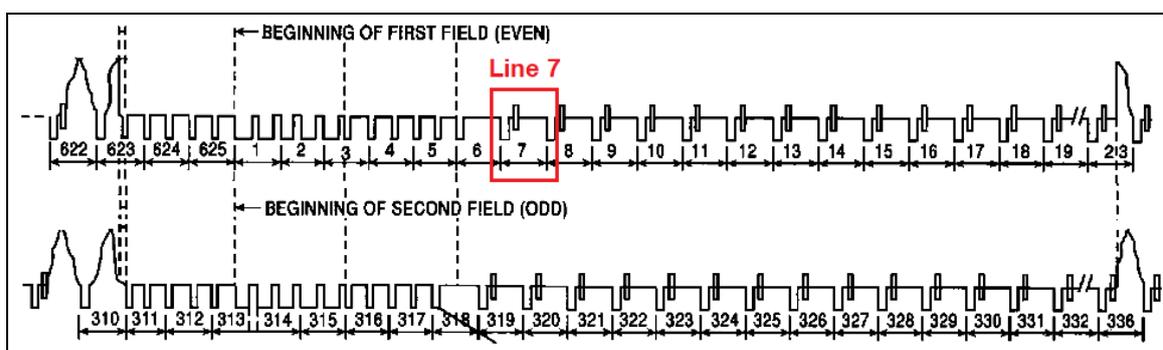
Pada penelitian ini, diusulkan 2 metode dalam analisa level luminansi CVBS, antara lain analisa rata-rata dan analisa garis. Pada standard PAL (*Phase Alternating Line*), setiap detik terdapat 25 gambar (*frame*) dan setiap *frame* dibentuk dari 625 garis (*line*). Pada analisa rata-rata, level luminansi diukur secara kontinyu dari *frame* awal hingga *frame* akhir pada setiap detik. Sehingga, hasil pengukuran adalah level luminansi rata-rata. Dalam penggunaan metode ini, OSD dapat mempengaruhi hasil analisa. Untuk merealisasikan metode tersebut, maka algoritma disusun seperti pada Gambar 2. Dalam hal ini, algoritma didesain berjalan secara *looping* dan *real-time*.



Gambar 2. Flow Chart Algoritma

Sementara pada analisa garis, level luminansi diukur pada satu garis tertentu dari keseluruhan 625 garis dan dilakukan tiap detik. Pada penelitian ini, garis ke-7 pada *field* genap dipilih sebagai

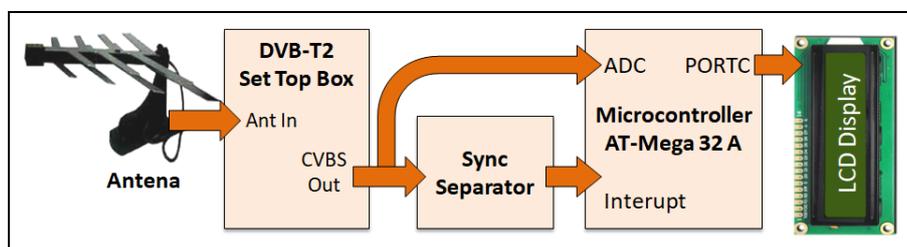
obyek *sampling* agar hasil analisa level luminansi tidak dipengaruhi oleh kemunculan OSD. Dalam hal ini, tidak ada aturan baku dalam memilih nomor garis untuk dijadikan obyek *sampling*. Garis ke-7 dipilih dengan asumsi tidak ada konten OSD pada garis tersebut, karena umumnya OSD terletak di bawah, atas, atau tengah layar dengan margin tertentu. Sementara garis ke-7 terletak di tepi layar bagian atas. Algoritma yang digunakan pada metode analisa garis adalah sama dengan metode analisa rata-rata seperti pada Gambar 2. Namun pada analisa garis, algoritma hanya akan berjalan pada garis ke-7. Gambar 3 menunjukkan penomoran garis pada sinyal CVBS. Metode analisa garis lebih rumit dibandingkan dengan metode analisa rata-rata. Dengan demikian, metode analisa garis membutuhkan algoritma yang lebih kompleks.



Gambar 3. Penomoran Garis Pada Sinyal CVBS Khususnya Standard PAL B/G.
(Tektronix, 2009)

2.3. Diagram Blok Sistem

Untuk menguji kelayakan level luminansi CVBS sebagai parameter input bagi *tracking antenna system*, maka desain sistem disusun seperti pada Gambar 4. Sistem terdiri dari antena, *set top box* DVB-T2, *sync separator*, mikrokontroler dan *LCD display*. Dalam hal ini, antena dan *set top box* DVB-T2 adalah obyek penelitian. Parameter input bagi *tracking antenna system* secara teknis diambil dari CVBS output. Sinyal analog CVBS diolah oleh mikrokontroler melalui saluran ADC. Data ADC tersebut kemudian dianalisa dan dilakukan uji karakteristik sehingga diperoleh kesimpulan berkaitan dengan kelayakan. *Sync separator* digunakan untuk analisa level luminansi menggunakan metode analisa garis. Output *sync separator* akan dihubungkan dengan pin *interrupt* mikrokontroler yang dikombinasikan dengan fitur *timer counter* untuk mengetahui nomor garis dan letak *field*. *LCD display* menampilkan data ADC melalui fitur *Port C* untuk membantu proses analisa. Dengan demikian metode analisa garis membutuhkan *hardware* pendukung yang lebih kompleks.



Gambar 4. Diagram Blok Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, metode uji coba yang dilakukan adalah mengamati nilai ADC pada beberapa kondisi visual pada layar. Diasumsikan 4 kondisi visual antara lain, *black screen* tanpa OSD (kondisi 1), *black screen* dengan OSD (kondisi 2), luminansi rendah (kondisi 3), dan luminansi tinggi (kondisi 4). Kondisi luminansi rendah adalah kondisi ketika konten video didominasi warna gelap atau hitam. Kondisi luminansi tinggi adalah kondisi ketika konten video

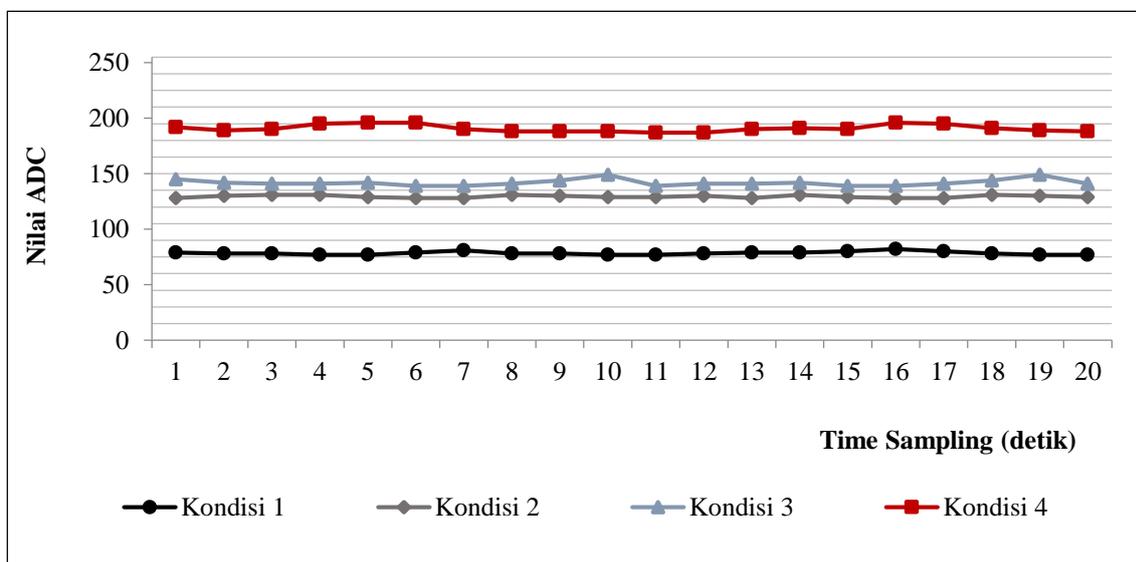
didominasi warna terang atau putih. Tabel 1 menunjukkan contoh *screenshot* kondisi visual. Adapun tujuan utama adalah memahami karakteristik level luminansi CVBS dan uji kelayakan sebagai parameter. Uji coba pada tiap kondisi dilakukan dengan menggunakan 2 tahap. Dalam hal ini, tahap pertama uji coba dilakukan dengan menggunakan analisa rata-rata. Sementara pada tahap kedua menggunakan metode analisa garis. Kedua tahap ini bertujuan untuk menguji kinerja metode yang telah diusulkan.

Tabel 1. Contoh Screenshot 4 Kondisi Visual Dalam Proses Uji Coba

<i>Black Screen</i> tanpa OSD (Kondisi 1)	<i>Black Screen</i> dengan OSD (Kondisi 2)	Luminansi Rendah (Kondisi 3)	Luminansi Tinggi (Kondisi 4)
			

3.1. Uji Coba Menggunakan Metode Analisa Rata-Rata

Tahap pertama, uji coba dilakukan dengan menggunakan metode analisa rata-rata pada 4 kondisi visual. Uji coba dibatasi hanya sampai 20 kali *time sampling*, dengan *sampling rate* 1 kali per-detik. Pada proses uji coba, arah antena *set top box* diatur hingga kondisi visual pada layar TV dalam keadaan *black screen* (dengan OSD maupun tanpa kemunculan OSD). Setelah itu dilakukan pengamatan nilai ADC. Kemudian arah antena diatur hingga video dalam keadaan normal. Pengamatan ADC dilakukan saat video dalam luminansi tinggi maupun rendah dengan bantuan fitur *still* pada *set top box* agar konten video tidak berubah saat uji coba. Gambar 5 menunjukkan grafik hasil uji coba.

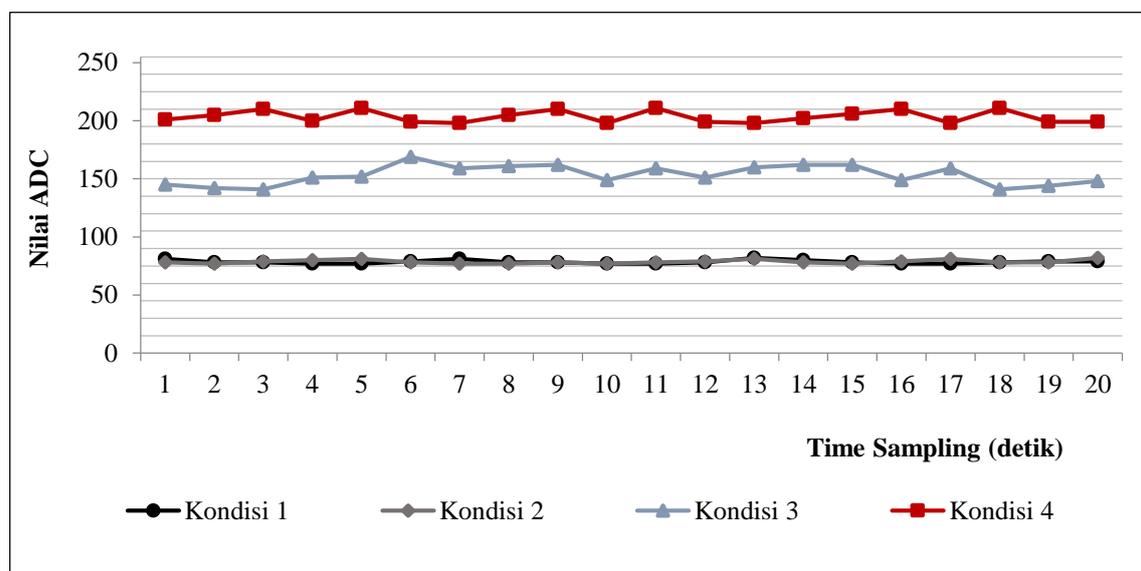


Gambar 5. Diagram Blok Sistem

Hasil uji coba menunjukkan bahwa, terjadi perbedaan yang signifikan pada rentang nilai ADC saat kondisi 1 dan 2. Hal ini dapat disimpulkan bahwa metode analisa rata-rata memiliki kelemahan yaitu, dapat terganggu oleh kemunculan OSD. Disisi lain, rentang nilai ADC saat kondisi 3 sangat berdekatan terhadap rentang nilai ADC saat kondisi 2. Hal ini menyebabkan sistem sulit membedakan kondisi saat *black screen* dengan kemunculan OSD terhadap kondisi luminansi rendah. Hal ini dapat berpotensi kesalahan dalam mendeteksi *black screen*.

3.2. Uji Coba Menggunakan Metode Analisa Garis

Pada tahap kedua, cara yang sama dilakukan dalam proses uji coba menggunakan metode analisa garis. Hasil uji coba disajikan kedalam grafik seperti pada Gambar 6. Hasil uji coba menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada rentang nilai ADC saat kondisi 1 dan 2. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi terjadinya *black screen* baik saat ada maupun tiada kemunculan OSD. Perbedaan nilai signifikan antara kondisi 1 dan 2 terhadap kondisi 3 dan kondisi 4, menunjukkan bahwa metode analisa garis memiliki kinerja yang baik dibandingkan dengan metode analisa rata-rata.



Gambar 6. Diagram Blok Sistem

Dari hasil uji coba menggunakan metode analisa rata-rata dan analisa garis, level luminansi CVBS layak digunakan sebagai parameter untuk *tracking antenna system*. Hal ini ditunjukkan dari perbedaan nilai ADC pada 4 macam kondisi visual. Metode analisa garis memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan analisa rata-rata. Meskipun demikian metode analisa garis membutuhkan algoritma dan *hardware* pendukung yang lebih kompleks, sementara metode analisa rata-rata tidak membutuhkan. Metode analisa rata-rata meskipun dapat terganggu oleh kemunculan OSD, hal ini dapat disiasati dengan mengatur *timing* agar proses analisa berjalan saat OSD menghilang. Umumnya pada perangkat *set top box*, kemunculan OSD hanya berdurasi kurang lebih 6 detik pada setiap pergantian kanal.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengusulkan level luminansi CVBS sebagai parameter input bagi *tracking antenna system* dan usulan analisa menggunakan metode analisa rata-rata dan analisa garis. Hasil uji coba menunjukkan bahwa level luminansi CVBS sangat layak untuk digunakan sebagai parameter input. Hal ini dilihat dari perbedaan signifikan nilai ADC pada beberapa kondisi visual pada layar TV. Metode analisa yang diusulkan terbukti dapat bekerja dan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Metode analisa rata-rata tidak membutuhkan algoritma dan *hardware* pendukung yang kompleks, namun hasil analisa dapat terganggu oleh kemunculan OSD. Sementara metode analisa garis membutuhkan algoritma dan *hardware* pendukung yang kompleks namun hasil analisa tidak terganggu oleh kemunculan OSD. Keuntungan dari masing-masing metode tersebut pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan penggabungan untuk perbaikan kinerja.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi,

dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (KEMENRISTEK DIKTI) atas dukungan Pendanaan Penelitian Tahun Anggaran 2018 pada Skema Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi (PEKERTI) yang dilaksanakan oleh Universitas Bhayangkara Surabaya (UBHARA) dengan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, dengan nomor kontrak penelitian: 009/SP2H/LT/K7/KM/2018, pada tanggal 26 Februari 2018. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Pusat TIK dan Robotika ITS, dan Laboratorium Teknik Elektro UBHARA Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asjadi, H., (2014), Smart antenna-aided indoor reception of digital terrestrial TV: Test & development platform, *International Symposium on IEEE Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB)*. China, pp. 1-6.
- Banna, A.E., and Sabrouy, M.E., (2013) CIR-based adaptive K-Best Sphere Decoder for DVB-T2, *IEEE International Symposium on Modeling & Optimization in Mobile, Ad Hoc & Wireless Networks (WiOpt)*. Japan, pp. 615-618.
- Wang, C.C., Sung, G.N., Liao, J.Y., Chang, J., and Hu, R., (2007) Handheld DVB-T digital TV with an automatic antenna selection method for mobile reception, *IEEE International Symposium on Consumer Electronics*. USA, pp. 1-4.
- Miawarni, H., and Setijadi, E., (2016), Antena Tracking System Based on Pulse of Synchronization CVBS: Design System And Analyze, *IEEE International Electronics Symposium (IES)*, Bali, Indonesia.
- Miawarni, H., Hidayat, M., Sumpeno, S., and Setijadi, E., (2017), Tracking System for Indoor TV Antenna Based on CVBS Signal Processing, *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi (JET)*, pp. 48 - 55.
- AN2483., (2007), Aplication Note: Video Signal Standards, *ST-Microelectronics*, pp. 4.
- Tektronix., (2009), A Guide to Standard and High-Definition Digital Video Measurements, *Primer*, pp. 65, U.S.
- Stephen, R., (1999), Application Report: Measuring Differential Gain and Phase, *Texas Instrument*, pp. 12.