

**DESAIN DAN UJI COBA SINK SEPARATOR SEBAGAI PENGKONDISI SINYAL  
UNTUK SISTEM PENDETEKSI KEJERNIHAN VIDEO  
PADA TELEVISI ANALOG**

**Herti Miawarni<sup>1\*</sup>, Dwi Edi Setyawan<sup>2</sup>, Eko Setijadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Surabaya  
Jl. Ahmad Yani 114, Surabaya, Jawa Timur, 60231

<sup>2</sup>Fakultas Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya  
Jl. Arief Rahman Hakim, Kampus Keputih, Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, 60111

\*Email: herti\_mia@ubhara.ac.id

**Abstrak**

*Dalam upaya membangun sistem tracking antenna otomatis pada televisi analog, proses deteksi kejernihan video memegang peran penting. Dari proses inilah sistem antenna dapat memahami tingkat kejernihan video pada layar televisi. Menghitung jumlah pulsa sinkronisasi sinyal CVBS pada AV-Out perangkat televisi merupakan salah satu cara dalam mendeteksi tingkat kejernihan video. Pulsa sinkronisasi tidak dapat dihitung langsung secara presisi, dibutuhkan blok pengkondisi sinyal agar dapat diolah oleh prosesor penghitung. Pada penelitian ini dilakukan desain dan uji coba sink separator sebagai upaya untuk membangun blok pengkondisi sinyal yang handal. Sink separator didesain memiliki 1 input yang terhubung pada AV-Out televisi dan 2 output yaitu CSO (Composite Sink Output) dan VSO (Vertical Sink Output). Hasil uji coba menunjukkan bahwa dalam mendeteksi tingkat kejernihan video, output CSO memiliki karakteristik yang deskriptif sementara output VSO memiliki karakteristik yang selektif. Perbedaan karakteristik sangat menguntungkan karena semakin memberi banyak opsi bagi pengembangan dan penerapan sistem tracking antenna.*

**Kata kunci:** AV-Out, Blok Pengkondisi Sinyal, CVBS, Sink separator, Televisi Analog.

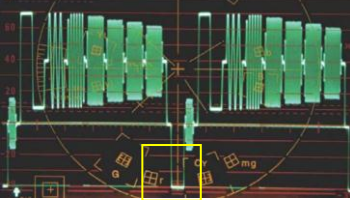
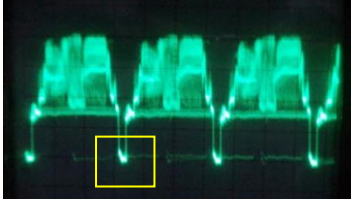
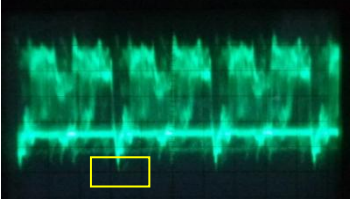
## 1. PENDAHULUAN

Dalam upaya membangun sistem *tracking* antenna otomatis pada televisi analog, tentunya membutuhkan informasi sebagai acuan. Salah satu yang berpotensi untuk dapat digunakan sebagai acuan adalah koneksi AV-Out. CVBS (*Composite Video Baseband Signal*) merupakan format sinyal pada AV-Out yang harus diolah. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang tingkat kejernihan video. Informasi tersebut akan digunakan sebagai acuan bagi sistem *tracking* antenna untuk menentukan kapan harus bergerak untuk merubah arah ataupun kapan harus berhenti.

Ada banyak cara dalam menggali informasi berkaitan dengan tingkat kejernihan video dari sinyal CVBS. Salah satunya adalah menghitung pulsa sinkronisasi pada sinyal CVBS seperti yang dilakukan pada penelitian sebelumnya (Miawarni dkk., 2016). Pada penelitian tersebut, alasan mengapa dilakukan penghitungan pulsa sinkronisasi adalah, karena jika semakin baik tingkat kejernihan video pada televisi, maka pulsa sinkronisasi pada AV-Out akan semakin menyerupai bentuk standar CVBS. Sebaliknya, jika semakin buruk tingkat kejernihan video akibat *noise* pada televisi, maka pulsa sinkronisasi pada AV-Out akan semakin hilang atau tak berbentuk. Secara detail seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Permasalahan utama adalah, penghitungan pulsa sinkronisasi pada sinyal CVBS membutuhkan proses pemisahan sinyal. Dalam hal ini, sinyal sinkronisasi harus dipisahkan dari sinyal lain semisal sinyal *burst*, sinyal *luminance* dan sinyal *chrominance*. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka pada penelitian sebelumnya digunakan rangkaian pengkondisi sinyal (Miawarni dkk., 2016). Namun rangkaian tersebut memiliki kekurangan, dimana pulsa sinkronisasi belum benar-benar terpisah dari sinyal lain. Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan perancangan *sink separator* yang dapat memisahkan pulsa sinkronisasi pada sinyal CVBS.

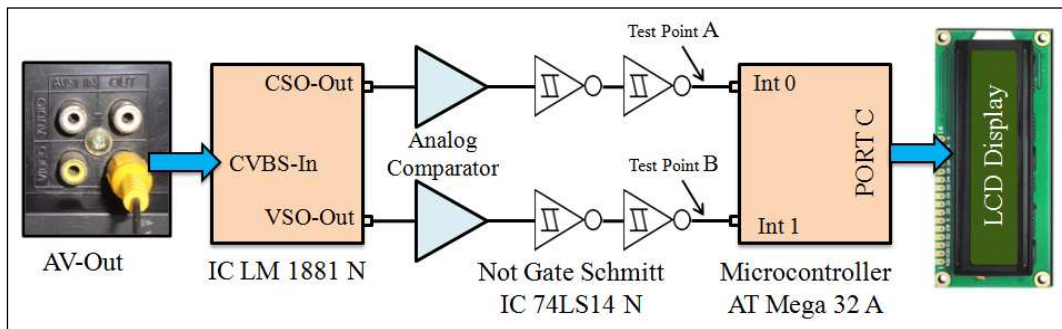
**Tabel 1. Komparasi Bentuk Pulsa Sinkronisasi**

(a) Bentuk standar pulsa sinkronisasi pada sinyal CVBS (Tektronix., 2009)	(b) Bentuk pulsa sinkronisasi pada kondisi “Jernih” (Miawarni dkk., 2016).	(c) Bentuk pulsa sinkronisasi pada kondisi “Tidak Jernih” (Miawarni dkk., 2016).
 <p>Pulsa sinkronisasi sesuai standar adalah berbentuk persegi.</p>	 <p>Bentuk pulsa sinkronisasi masih mendekati bentuk standar.</p>	 <p>Pulsa sinkronisasi berbentuk acak dan jauh dari standar.</p>

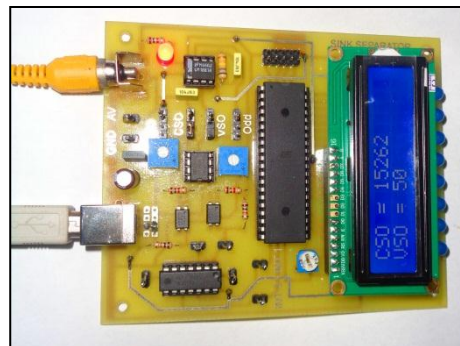
Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem *tracking* antenna otomatis untuk televisi analog. Sementara sistem *tracking* membutuhkan informasi sebagai acuan yang didapat dari sistem pendeteksi kejernihan video, atau bisa disebut sebagai VQA (*Video Quality Assessment*). Sedangkan informasi yang dihasilkan oleh sistem pendeteksi kejernihan video berasal dari parameter input yang diperoleh dari pengolahan sinyal CVBS pada AV-Out. Sehingga fokus pada penelitian ini adalah membangun desain blok *sink separator* yang handal agar sinyal CVBS pada AV-Out dapat diolah secara tepat dan menghasilkan informasi yang akurat.

**2. METODOLOGI**

Hal yang dilakukan pada penelitian ini adalah desain blok *sink separator* dan kemudian dilakukan uji kinerja dalam upaya mendapatkan informasi akurat berkaitan dengan tingkat kejernihan video. Gambar 1. menunjukkan desain *sink separator*, sementara Gambar 2. menunjukkan realisasi desain.



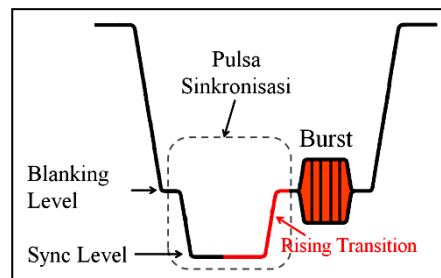
**Gambar 1. Desain Hardware Blok Sink Separator.**



**Gambar 2. Realisasi Blok Sink Separator.**

### 2.1. Pulsa Sinkronisasi dan Rising Transition pada Sinyal Analog CVBS

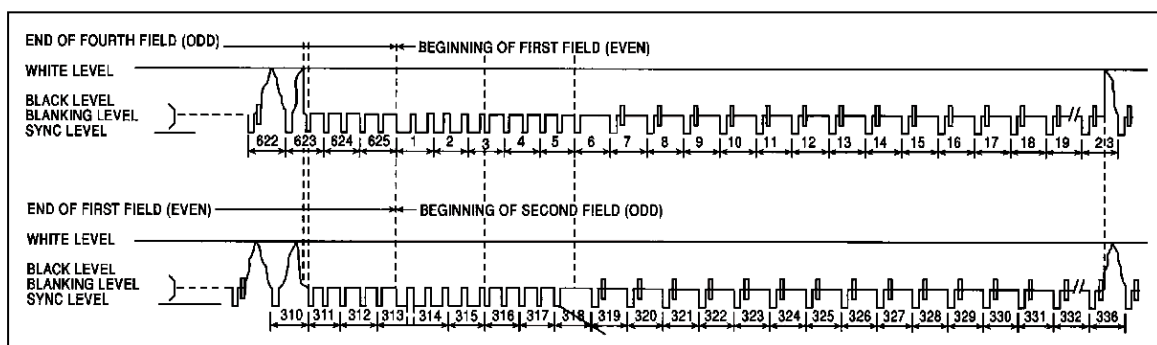
Sinyal CVBS (*Composite Video Baseband Signal*) atau biasa disebut *Composite Video* adalah *analog video interface* yang berisi gabungan dari sinyal *luminance* (gambar hitam putih), sinyal *chrominance* (warna), sinyal *burst* dan sinkronisasi yang tersalur pada satu kawat penghantar (AN2483., 2007). Dalam perangkat elektronik sehari-hari, sinyal CVBS dapat ditemukan pada koneksi AV-Out televisi, koneksi Video-Out pada VCD/DVD, koneksi Video-Out pada Camcorder dan lain sebagainya. Pada penelitian ini, informasi kejernihan video didapat dengan cara menghitung jumlah pulsa sinkronisasi pada AV-Out. Pada penelitian ini, prinsip kerja sistem pendeteksi kejernihan video adalah dengan menghitung jumlah pulsa sinkronisasi. Secara detail, parameter yang dihitung adalah transisi naik (*rising transition*) antara *sync level* dengan *blanking level* pada sinyal CVBS. Dalam penelitian ini, *rising transition* merupakan bilangan bulat dan tidak memiliki satuan.



Gambar 3. Rising Transition.

Bila mengacu pada standart PAL B/G, jumlah garis adalah 625, jumlah *frame* (gambar) adalah 25 dan tiap *frame* terdapat 2 *field* (ganjil dan genap). Jumlah *rising transition* pada pulsa sinkronisasi secara keseluruhan berjumlah 640 per *frame*. Nilai ini berasal dari penjumlahan *rising transition* pada setiap garis. Jika tiap detik ada 25 *frame*, maka jumlah *rising transition* adalah 16000 per detik.

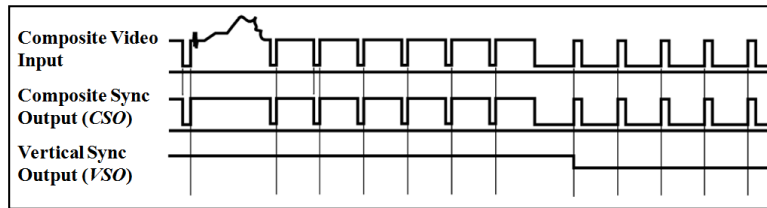
Kondisi pulsa sinkronisasi sinyal CVBS pada AV-Out sangat bergantung dari tingkat kejernihan video yang diterima. Jika video dalam keadaan jernih, maka bentuk pulsa sinkronisasi akan semakin mendekati bentuk standard dan jumlah *rising transition* nya akan semakin mendekati 16000. Begitu pula sebaliknya, jika video semakin didominasi *noise*, maka bentuk pulsa sinkronisasi akan semakin jauh dari bentuk standard dan jumlah *rising transition* nya akan semakin menjauh dari nilai 16000.



Gambar 4. Pulsa Sinkronisasi pada standard PAL B/G (Tektronix., 2009).

### 2.2. Sink separator LM 1881N

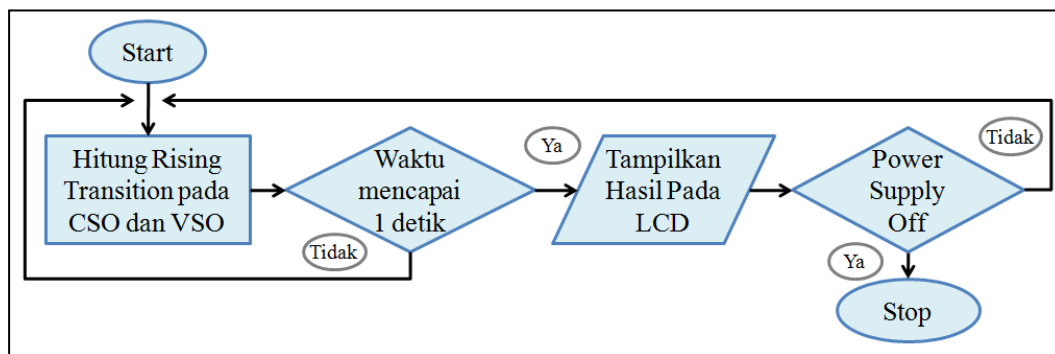
IC LM 1881 N merupakan komponen terintegrasi yang berfungsi sebagai *sink separator*. *Sink separator* merupakan rangkaian yang dapat memisahkan pulsa sinkronisasi dari sinyal analog CVBS. Gambar 5. menunjukkan karakteristik komponen. IC LM 1881 N menyediakan 4 output antara lain : *Composite Sync Output* (CSO), *Vertical Sync Output* (VSO), *Odd / Even Output* dan *Burst Output*. Namun pada penelitian ini, yang digunakan hanya output CSO dan VSO saja.



Gambar 5. Karakteristik Output CSO dan VSO pada IC LM 1881 N (Datasheet., 2003).

**2.3. Interrupt dan Timer/Counter Pada Mikrokontroler AT Mega 32 A**

Untuk menghitung jumlah *rising transition*, maka dibutuhkan rangkaian penghitung/ *counter*. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler AT Mega 32 A sebagai elemen penghitung dan juga sebagai prosesor utama. Seperti yang terlihat pada Gambar 1, *rising transition* dari CSO dan VSO akan diumpangkan ke pin *Interrupt 0* dan *interrupt 1* untuk dilakukan penghitungan melalui fitur interupsi pada mikrokontroler. Sementara *Timer 1* (Fungsi *Counter*) akan menghentikan proses penghitungan dan menampilkan hasil pada display secara kontinyu tiap 1 detik. Gambar 6 menunjukkan flowchart algoritma pada mikrokontroler.



Gambar 6. Flow Chart Algoritma pada Mikrokontroler.

**2.4. Analog Comparator dan Not Gate Schmitt**

*Analog comparator* merupakan rangkaian *Analog to Digital Converter* (ADC) yang paling sederhana. Output CSO dan VSO pada IC LM 1881 N memiliki level tegangan yang bervariasi sesuai dengan tingkat kejernihan video. Sementara pin pada mikrokontroler hanya kompatibel terhadap level tegangan TTL (*Transistor Transistor Logic*). Untuk itu, pada penelitian ini digunakan rangkaian *analog comparator* untuk menjaga level tegangan agar dapat selalu dibaca oleh pin interupsi mikrokontroler.

Salah satu tujuan penggunaan *schmitt trigger* pada rangkaian adalah untuk menterjemahkan transisi perubahan logika yang lambat menjadi lebih cepat. Disamping itu, *schmitt trigger* juga dapat mengurangi *noise* pada input (Cockrill., 2011). Begitu pula pada penelitian ini, alasan penggunaan *schmitt trigger* adalah karena pulsa sinkronisasi sinyal CVBS memiliki *rise time*. Selain itu, sinyal CVBS pada AV-Out juga mengandung *noise* terutama saat video didominasi *noise* ataupun *ghosting*. Untuk itu, pada penelitian ini digunakan *not gate schmitt* yang tersusun secara seri. *Not gate* pertama berfungsi mengurangi *rise time* dan efek *noise*. Kemudian *Not gate* kedua berfungsi untuk mengembalikan kondisi logika agar sesuai dengan logika pada output CSO dan VSO.

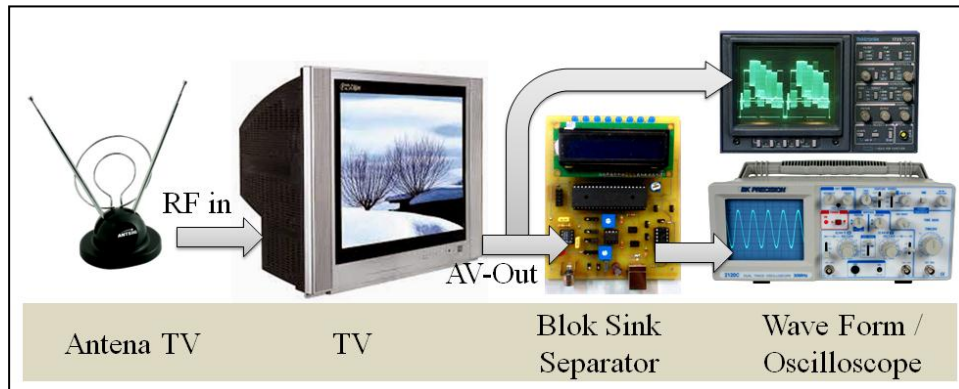
**3. UJI COBA, HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Pengamatan Bentuk Sinyal**

Blok *sink separator* dinyatakan memiliki kinerja yang baik jika bagian output CSO dan VSO dapat mengeluarkan pulsa sinkronisasi secara sempurna baik dari segi bentuk maupun level tegangan. Dengan demikian, mikrokontroler dapat menghitung jumlah pulsa sinkronisasi dan


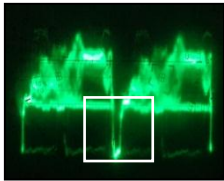
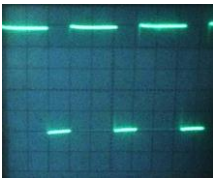
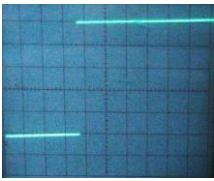

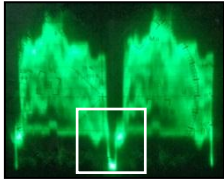
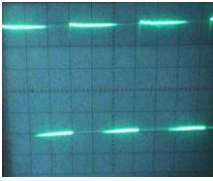
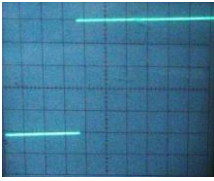

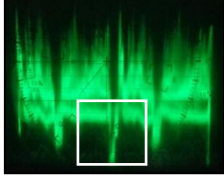
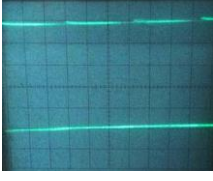

menghasilkan parameter *rising transition* secara presisi. Dalam hal ini, perlu dilakukan proses pengamatan bentuk sinyal pada blok *sink separator*.


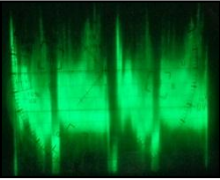
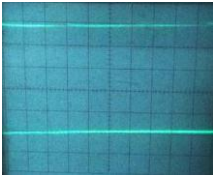
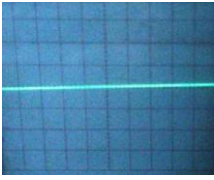

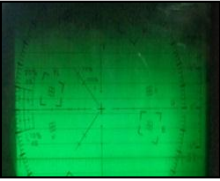
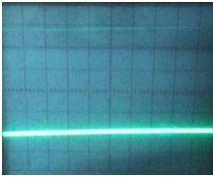
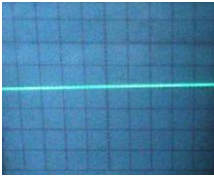
Pengamatan dilakukan pada bagian input dan output dari blok *sink separator*. Pengamatan pada bagian input berguna untuk mengamati bentuk pulsa sinkronisasi pada berbagai tingkat kejernihan video. Adapun alat ukur yang digunakan adalah wave form. Dalam hal ini, bagian input *sink separator* adalah yang terhubung dengan AV-Out perangkat TV. Sementara pengamatan pada bagian output berguna untuk mengamati kinerja blok *sink separator*. Adapun alat ukur yang digunakan adalah oscilloscope. Bila mengacu pada Gambar 1, uji coba dilakukan pada Test Point A dan Test Point B. Proses pengamatan dilakukan pada berbagai tingkat kejernihan video antara lain: “jernih”, “kurang jernih”, “tidak jernih”, “buram” dan “noisy”. Adapun hasil uji coba seperti yang terlihat pada Tabel 2. Sementara Gambar 7. menunjukkan metode uji coba.



Gambar 7. Metode Uji Coba Menggunakan Oscilloscope dan Wave Form.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Menggunakan Oscilloscope dan Wave Form

Tingkat Kejernihan Video	Deskripsi Video	Input Sink separator (terhubung AV-Out)	Output Sink separator CSO (Test Point A)	Output Sink separator VSO (Test Point B)
<b>Jernih</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Warna sempurna</li> <li>➤ Ghosting sangat minim</li> </ul>			
<b>Kurang Jernih</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Warna sempurna</li> <li>➤ Ghosting terlihat namun tidak dominan</li> </ul>			
<b>Tidak Jernih</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Warna tidak sempurna</li> <li>➤ Ghosting terlihat sangat dominan</li> </ul>			

<p><b>Buram</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Video asli tidak terlihat</li> <li>➤ Warna video kacau.</li> </ul>			
<p><b>Noisy</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Video asli tidak terlihat</li> <li>➤ Sinyal RF lemah</li> <li>➤ Video didominasi noise</li> </ul>			

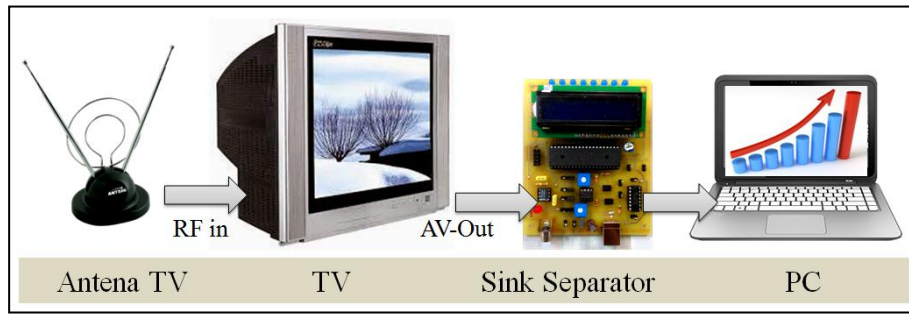
Tabel 2 menunjukkan hasil pengamatan bentuk sinyal pada bagian input dan output blok *sink separator*. Adapun beberapa point analisa adalah sebagai berikut.

1. Pada pengamatan bagian input blok *sink separator*, parameter yang diamati adalah bentuk pulsa sinkronisasi sinyal CVBS pada AV-Out. Dalam hal ini, pulsa sinkronisasi belum dipisah dari sinyal lain. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin baik tingkat kejernihan video, maka semakin jelas bentuk pulsa sinkronisasi pada AV-Out. Hal ini terjadi saat tingkat kejernihan video pada kondisi “jernih”, “kurang jernih” dan “tidak jernih”. Begitu pula sebaliknya, semakin buruk tingkat kejernihan video, maka semakin acak bentuk pulsa sinkronisasi. Hal ini terjadi saat tingkat kejernihan video pada kondisi “buram” dan “noisy”.
2. Pada pengamatan bagian output blok *sink separator*, parameter yang diamati adalah bentuk pulsa sinkronisasi dan level tegangan. Dalam hal ini, pulsa sinkronisasi telah dipisahkan dari sinyal lain.
  - a) Dari segi bentuk, Hasil pengamatan menunjukkan bahwa, semakin jelas bentuk pulsa sinkronisasi pada AV Out, maka output CSO dan VSO semakin mengeluarkan pulsa sinkronisasi yang stabil. Bentuk pulsa sinkronisasi yang masih fokus pada layar oscilloscope menunjukkan kestabilan. Kestabilan tertinggi didapat saat tingkat kejernihan video pada kondisi “jernih”. Meskipun demikian, output *sink separator* khususnya CSO, masih dapat mengeluarkan pulsa sinkronisasi saat kondisi “noisy”. Dengan demikian, blok *sink separator* masih dapat melakukan penghitungan *rising transition* meskipun tingkat kejernihan video dalam kondisi terburuk.
  - b) Dari segi level tegangan, jika skala V/div pada oscilloscope adalah 1 Vpp maka CSO dan VSO memiliki level tegangan 5 Vpp. Dengan demikian, mikrokontroller yang beroperasi pada level tegangan TTL (*Transistor Transistor Logic*) dapat membaca dan menghitung *rising transition* dengan baik.

Secara umum, hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa blok *sink separator* yang telah didesain memiliki kinerja yang baik.

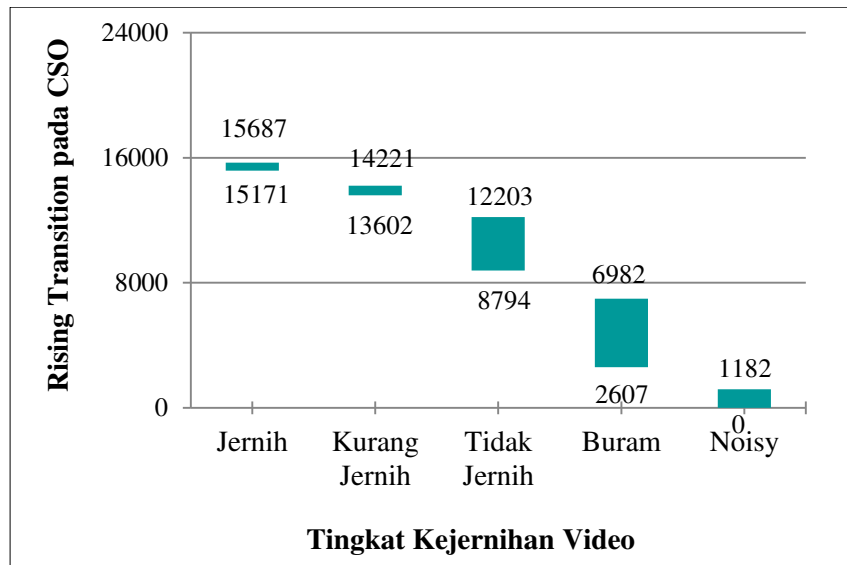
### 3.2.Uji Coba Rising Transition pada CSO dan VSO

Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mengamati parameter *rising transition* pada kedua output *sink separator* yaitu CSO (Test Point A) dan VSO (Test Point B). Uji coba ini dilakukan pada berbagai macam kondisi tingkat kejernihan video yang diwakili oleh 5 skala tingkat kejernihan video seperti pada uji coba 3.1.



**Gambar 8. Metode Uji Coba Rising Transition pada CSO dan VSO.**

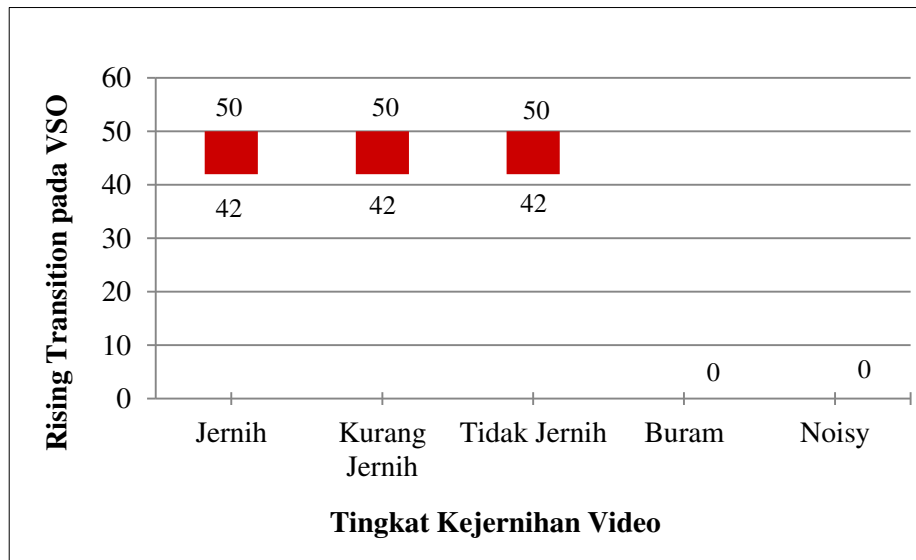
Gambar 8. Menunjukkan metode uji coba dimana mikrokontroler sebagai prosesor utama menghitung parameter *rising transition*. Data hasil penghitungan akan ditampilkan pada LCD. Sementara PC / Laptop digunakan sebagai media penyimpanan data. Dari media penyimpanan, didapat data hasil uji coba secara keseluruhan baik data *rising transition* pada CSO maupun VSO. Adapun hasil uji coba seperti yang terlihat pada Gambar 9. dan Gambar 10.



**Gambar 9. Hasil Uji Coba Rising Transition pada CSO.**

Hasil uji coba pada Gambar 9 menunjukkan bahwa, jika semakin baik tingkat kejernihan video, maka nilai *rising transition* pada output CSO akan semakin mendekati nilai 16000. Hal ini ditunjukkan ketika tingkat kejernihan video dalam keadaan “jernih”. Begitu pula sebaliknya, nilai *rising transition* pada output CSO akan semakin menjauhi nilai 16000. Hal ini ditunjukkan pada keadaan “noisy”.

Karena *rising transition* memiliki nilai maksimum-minimum yang berbeda pada berbagai tingkat kejernihan video, maka *rising transition* pada output CSO dapat dikatakan memiliki karakteristik yang deskriptif bila digunakan pada sistem pendeteksi kejernihan video. Sehingga bila output CSO digunakan pada sistem pendeteksi kejernihan video, maka tingkat kejernihan video dapat diketahui hanya dengan menganalisa nilai maksimum-minimum nya.



Gambar 10. Hasil Uji Coba Rising Transition pada VSO.

Pada standard PAL B/G frekuensi vertikal adalah 50 Hz, jumlah *frame* (gambar) adalah 25 per detik dan tiap *frame* terdapat 2 *field* (ganjil dan genap). Maka, jumlah *field* tiap detik adalah 50 dan *rising transition* pada output VSO idealnya juga berjumlah 50.

Hasil uji coba pada Gambar 10 menunjukkan bahwa, jika semakin baik tingkat kejernihan video, maka nilai *rising transition* pada output VSO adalah 50 atau mendekati. Hal ini ditunjukkan ketika tingkat kejernihan video dalam keadaan “jernih”, “kurang jernih” dan “tidak jernih”. Pulsa sinkronisasi dari sinyal CVBS pada AV-Out dapat hilang sebagian atau sementara akibat *noise* maupun *ghosting*. Hal ini mengakibatkan *rising transition* pada output VSO kurang dari 50. Begitu pula sebaliknya jika semakin buruk tingkat kejernihan video, maka *rising transition* bernilai 0 atau bisa dikatakan tidak terdeteksi. Hal ini ditunjukkan ketika tingkat kejernihan video dalam keadaan “buram”, dan “noisy”. Bila output VSO digunakan pada sistem pendeteksi kejernihan video, maka hanya akan mengenal 2 macam kondisi antara lain :

- 1) *Rising transition* terdeteksi (bernilai 42 hingga 50). Dalam hal ini menandakan bahwa tingkat kejernihan video adalah “jernih”, “kurang jernih” atau “tidak jernih”. Pada kondisi ini, video pada layar TV terlihat bagus atau minimal gambar masih dapat dilihat.
- 2) *Rising transition* tidak terdeteksi (bernilai 0). Dalam hal ini menandakan bahwa tingkat kejernihan video adalah “buram” dan “noisy”. Pada kondisi ini, video pada layar TV tidak terlihat.

Dengan demikian, *rising transition* pada output VSO dapat dikatakan memiliki karakteristik yang selektif.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya (Miawarni dkk., 2016) khususnya pada blok pengkondisi sinyal. Dari hasil uji coba, maka dapat disimpulkan menjadi beberapa point antara lain sebagai berikut:

- (1) Hasil pengamatan bentuk sinyal pada point Sub Bab 3.1 menunjukkan bahwa blok *sink separator* yang telah didesain sebagai pengkondisi sinyal telah bekerja dengan baik.
- (2) *Rising transition* pada CSO dan VSO dapat mendeskripsikan tingkat kejernihan video. Sehingga layak digunakan sebagai parameter input pada sistem pendeteksi kejernihan video. Hal ini dibuktikan dari uji coba point Sub Bab 3.2 khususnya Gambar 9. dan Gambar 10., dimana semakin baik tingkat kejernihan video, maka *rising transition* pada CSO akan mendekati nilai 16000 dan pada VSO akan mendekati nilai 50. Begitu pula sebaliknya, jika semakin buruk tingkat kejernihan video, maka *rising transition* pada CSO akan menjauhi nilai 16000 dan nilai *rising transition* pada VSO kurang dari 50.



- (3) *Rising transition* pada CSO memiliki karakteristik deskriptif dimana setiap tingkat kejernihan video memiliki rentang nilai maksimum-minimum yang berbeda. Sehingga bila output CSO digunakan pada sistem pendeteksi kejernihan video, maka tingkat kejernihan video dapat diketahui hanya dengan menganalisa rentang nilai maksimum-minimum nya.
- (4) Sementara *rising transition* pada VSO memiliki karakteristik yang selektif. Hanya pada saat tingkat kejernihan video dalam keadaan tertentu (jernih, kurang jernih dan tidak jernih) nilai *rising transition* berkisar antara 42 hingga 50. Sehingga bila output VSO digunakan pada sistem pendeteksi kejernihan video, maka hanya akan menampilkan 2 macam kondisi yaitu gambar pada video dapat terlihat atau tidak.
- (5) Perbedaan karakteristik pada output CSO dan VSO sangat menguntungkan karena semakin memberi banyak opsi bagi pengembangan dan penerapan sistem *tracking* antena otomatis khususnya pada televisi analog.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AN2483., (2007), Application Note: Video Signal Standards, *ST-Microelectronics*, pp. 4.
- Cockrill, C., (2011), Application Report: Understanding Schmitt Triggers, *Texas Instruments*, pp. 1.
- Datasheet., (2003), LM 1881 Video Sync Separator, *Texas Instrument*, pp. 1.
- 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.
- Tektronix., (2009), A Guide to Standard and High-Definition Digital Video Measurements, Primer, pp. 65, U.S.