

# DESAIN DAN IMPLEMENTASI PAPAN TULIS VIRTUAL MENGGUNAKAN SENSOR OPTIK INFRA MERAH VIA BLUETOOTH DAN BAHASA C#

**A. Ejah Umraeni Salam, Wardi, Haryadi Syamsuddin**

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Jl. Perintis Kemerdekaan km. 10 Tamalanrea - Makassar, 90245

E\_mail: ejah.umraeni@yahoo.com

## Abstrak

During this time in the context of teaching and learning activities in education will not be separated by the use of markers and whiteboard. However, with advances in technology, the projector is used in the classroom to deliver the material. On the other hand, projectors still have restrictions that still we find the use of markers and a board to support the use of the projector. That efforts to reduce the use of markers and whiteboard when it only has a projector is with chalkboard Virtual, a panel of large touch screen that can function as chalkboard usual or as a projection screen computer that can control the images in the computer by touching the surface of the panel without using the mouse or keyboard. But because the price is very expensive to be implemented in schools or colleges, it is becoming difficult to be realized.

This research will be made virtual whiteboard at a low cost by using an infrared optical sensors and infrared pen RVL003. From the results of this study found a blackboard system design at a low cost with optimal distance of 1 to 2.5 meters and an angle of 45 degrees.

**Kata kunci:** Virtual whiteboard, optic sensor RVL 003, infrared pen

## 1. PENDAHULUAN

Kegiatan proses belajar mengajar di dalam dunia pendidikan kita tidak akan terlepas dengan penggunaan spidol dan papan tulis. Namun, belakangan seiring dengan kemajuan teknologi maka digunakan proyektor di dalam kelas untuk menyampaikan materi. Tapi tetap proyektor masih memiliki batasan sehingga masih kita temukan penggunaan spidol dan papan tulis untuk mendukung penggunaan proyektor. Padahal, dengan teknologi yang telah ada maka penggunaan kedua alat tersebut tidak dibutuhkan lagi. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini diberi judul “*Desain dan Implementasi Papan menggunakan sensor optic infra merah via bluetooth dan 21.1*”

Sistem ini memanfaatkan teknologi Wiimote Nintendo sebagai sensor infra merah dari pena yang dibuat, yang terhubung ke komputer melalui *Bluetooth*. Semua hal tersebut terhubung melalui *software* penghubung.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Gambaran Umum Rancangan Sistem PapanTulisVirtual

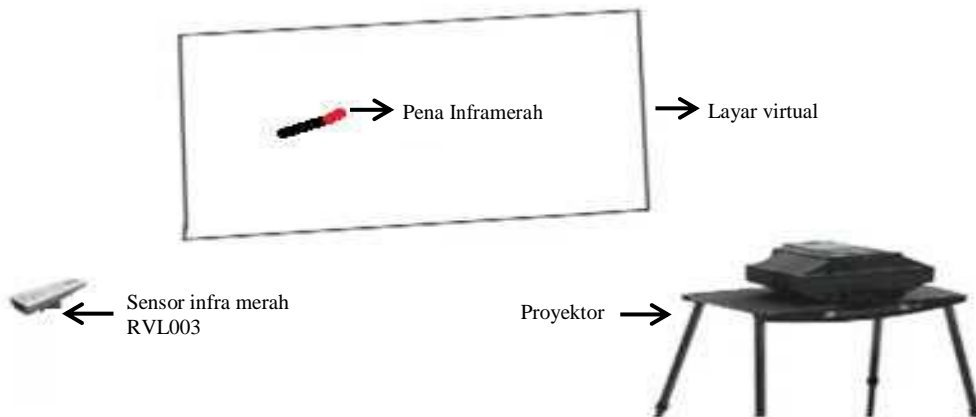
Sistem terdiri dari proyektor, pena *infra red*, *Bluetooth* sebagai penghubung sensor ke computer. Alat-alat tersebut terhubung melalui *software* kalibrasi, yang akan mengkalibrasi letak batas-batas papan tulis dari layar laptop yang telah diproyeksikan.

Pada system ini akan dibuat system virtual *white board* dengan menggunakan sensor optikinframerah RVL 003 yang akan membaca pergerakan pena inframerah. Gerakan c tersebut akan dikonversimelalui Perangkat Lunak sehingga kursor mouse pada komputer akan bergerak.

Secara singkat berikut beberapa fungsi tambahan yang dapat dilakukan:

- a. Mentransformasikan papan tulis biasa atau media layar datar lain menjadi sebuah papan tulis *touch screen* selayaknya interactive *white board* pada umumnya.
- b. Dapat menjalankan fungsi selayaknya mouse, seperti fungsi klik kiri, *dragging*, serta fungsi *double click* hal itu diatur dalam Perangkat Lunak penghubung yang dibuat dengan bahasa C#.

c. Melakukan fungsi menulis dan menggambar seperti pada papan tulis biasa dengan memanfaatkan aplikasi gambar yang kami buat dengan pemrograman bahasa C# pada komputer.



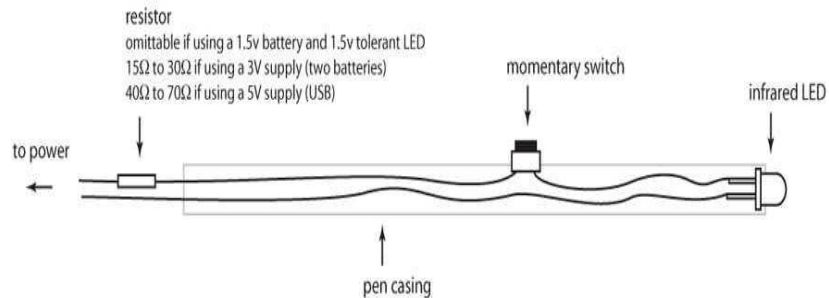
Gambar 1. Gambaran Sistem Secara Umum

## 2.2 Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* meliputi perancangan rangkaian pena *infrared* serta modifikasi sensor RVL003.

### 2.2.1 Perancangan Pena Infrared

Rancangan pena terdiri dari LED infra merah, baterai 2 buah seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2. Tampilan pena infrared

### 2.2.2 Modifikasi Sensor RVL003

Pada modifikasi sensor RVL 003 ditambahkan penopang agar tetap stabil dan mudah untuk dipindahkan ketika digunakan seperti pada gambar 3.



(b)

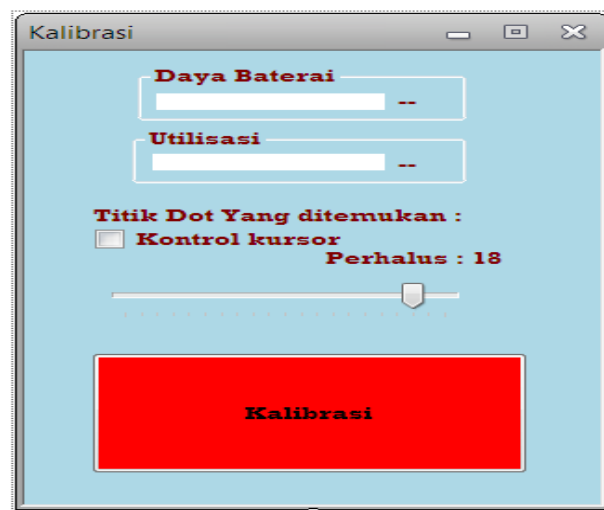
Gambar 3.a Sensor tampak samping      b. Sensor tampak atas

### 2.3 Perancangan Software

Perancangan Software meliputi perancangan Antar Myka dan perancangan papan virtual.

#### 2.3.1 Perancangan Antarmuka

Untuk pemrograman *Antarmuka* digunakan Bahasa pemrograman C#. Tampilan software dapat dilihat pada gambar 4.



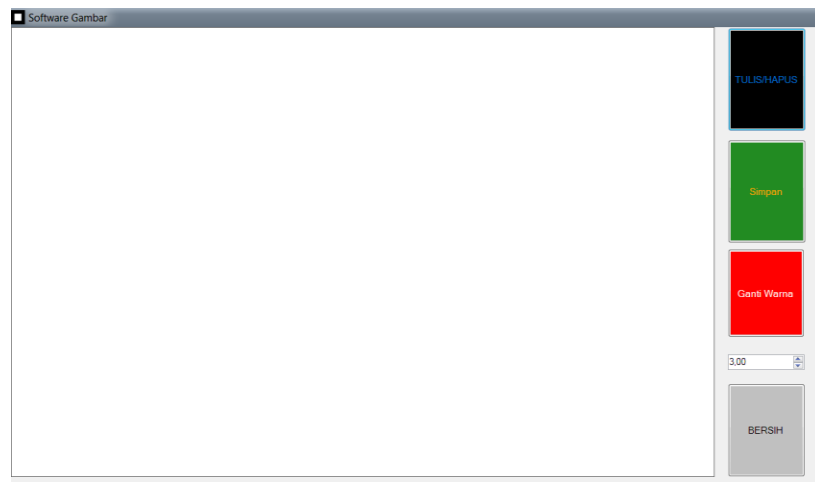
Gambar 4 Disain Antar muka

Keterangan dari Tampilan Antar Muka sebagai berikut :

- Daya Baterai : Menunjukkan tingkat daya baterai dengan skala 1-100. Semakin tinggi nilai maka semakin besar daya baterai pada sensor.
- Utilisasi: Menunjukkan tingkat penggunaan optimal sensor ketika menangkap sinyal dari infra merah dengan skala 1-100. Semakin besar nilainya maka semakin optimal sensor menangkap sinyal infra merah.
- Titik dot yang ditemukan: Menunjukkan angka 1-4 untuk mengetahui mendeteksi inframerah berdasarkan 4 titik kalibrasi.
- Kontrol Kursor: Membuat pena infra merah memiliki fungsi scroll seperti pada mouse.
- Perhalus: Untuk menentukan tingkat kehalusan dalam sensor membaca infra merah dan mengkonversi ke dalam gerakan. Dengan Skala 1-20. Semakin tinggi nilainya maka semakin halus pembacaan pada komputer.

### 2.3.2 Perancangan Papan Virtual

Untuk Tampilan pada Layar virtual dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Disain Layar virtual

Keterangan dari Tampilan Layar Virtual sebagai berikut :

- Tulis/Hapus: Tombol ini terdiri dari dua mode yaitu tulis dan hapus. Sebelum ditekan atau pada mode default maka Perangkat Lunak berfungsi untuk menulis namun pada saat tombol ditekan maka akan masuk pada mode hapus.
- Ganti warna: Tombol warna maka pengguna dapat memilih warna sesuai keinginan.
- Simpan : Tombol untuk menyimpan hasil gambar.
- Bersih: Tombol ini berfungsi untuk membersihkan layar dari semua tulisan tanpa terkecuali.

Kedua *software* ini tidak memerlukan instalasi, tinggal *run* pada exenya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat unjuk kerja dan performansi dari alat yang dirancang, dilakukan beberapa pengujian. Ada dua pengujian yang dilakukan yaitu pada pengambilan data area sensor dan pengujian perangkat lunak.

### 3.1 Pengambilan data area sensor

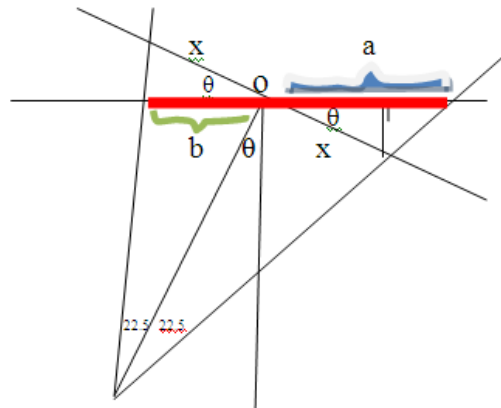
- Menghitung area terkover berdasarkan teori

Untuk pengujian pengambilan data langkah pertama dilakukan dengan menentukan jarak sensor dari layar untuk mendapatkan area terkover. Jarak yang diambil adalah 100cm, 150cm, 200cm, 250cm, 300cm terhadap layar. Lalu setelah menentukan jarak, langkah kedua yaitu menentukan besar sudutnya yaitu 15, 30, 45, 60, 75 derajat untuk setiap jarak pada langkah pertama dari posisi sensor tegak lurus terhadap layar. Sensor digerakan ke samping kiri pengguna sesuai sudut yang diujikan. Kemudian hasil dicatat sesuai dengan hasil pengujian. Dalam hal ini, posisi user menggunakan tangan kanan dalam menulis dengan sudut IR-pen terhadap layar adalah 22-75 derajat.

- Membandingkan area terkover oleh sensor baik secara teori maupun secara ujicoba/praktek. Secara teoritis, wilayah panjang yang terkover sensor dapat dihitung sebagai berikut:

$$a = L \cdot \tan 22,5 \cdot \cos \theta (1 + \tan \theta \cdot \tan(22,5 + \theta)) \quad (1)$$

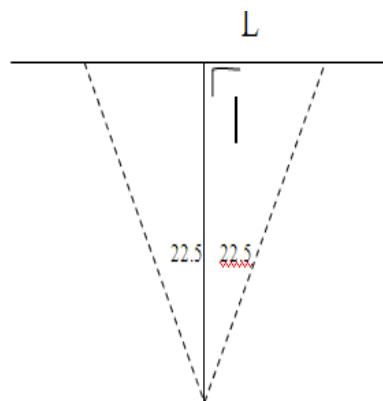
$$b = \frac{L \cdot \tan 22,5 (\cos \theta \cdot \cos 67,5 + \cos (112,5 - \theta))}{\cos 67,5 + \cos \theta (\cos 112,5 - \theta)} \quad (2)$$



Gambar 6. Perhitungan cakupan secara teoritis

Ukuran layar yang digunakan dalam pengambilan data ini adalah 78 x 52 cm, dengan ketinggian 20cm dari lantai. Dari tabel terlihat bahwa pada jarak *wiimote* 300cm terhadap layar, sensor tidak mendeteksi. Sedangkan untuk jarak di bawahnya, sensor mendeteksi infra merah pen. Namun untuk jarak 100cm pada sudut 15° dan 200cm untuk sudut 75°, layar tidak sepenuhnya tercover. Untuk nilai lebar, ditentukan berdasarkan data sensor bahwa sudut yang terbentuk juga 45 derajat.

Penentuan nilai lebar untuk wilayah tercover yaitu area yang dibatasi oleh garis putus-putus ialah:



Gambar 7. Posisi sensor Tegak Lurus Terhadap Layar

Pada dasarnya lebar tidak berubah untuk semua sudut diujikan. Hanya panjang yang berbeda ketika pengguna menggeser posisi sensor kesamping kiri.

### Analisis Sistem

Dalam penggunaannya, akan ditentukan sudut yang tepat untuk peletakan *wiimote* dan jaraknya terhadap layar dengan sudut pemakaian pena IR adalah 22-75° terhadap layar. Pada pengambilan data secara praktek, dapat dilihat bahwa sudut 15° dengan jarak 100 cm tidak dapat mengcover seluruhnya seperti pada data teori. Batas jarak maksimal *wiimote* adalah 250cm atau <math>300\text{cm}</math> dengan rentang jarak yaitu <math>150 \leq \theta < 300</math>. Secara teori, dengan membandingkan panjang dan lebar layar asli (78x52 cm) terhadap hasil perhitungan secara teori, dapat dilihat bahwa jarak minimal 100 cm dapat mengcover wilayah layar untuk sudut 30°. Untuk sudut 75°, panjang kanan bernilai minus dikarenakan hasil perhitungan yang memakai tangen di atas 90°. Hal itu menunjukkan bahwa wilayah tercover area kanan sangat panjang. Jadi jarak minimal *wiimote* adalah 100 cm dengan sudut minimal 30° terhadap layar. Secara teoritis, sudut yang baik untuk peletakan *wiimote* adalah <math>30^\circ < \theta \leq 60^\circ</math> dengan jarak minimal 100cm. Jadi kesimpulannya sudut yang baik adalah <math>30^\circ < \theta \leq 60^\circ</math> atau 45° dengan batas jarak 100 cm < jarak < 300 cm.

Arsitektur	Elektro	Geologi	Mesin	Perkapalan	Sipil
------------	---------	---------	-------	------------	-------

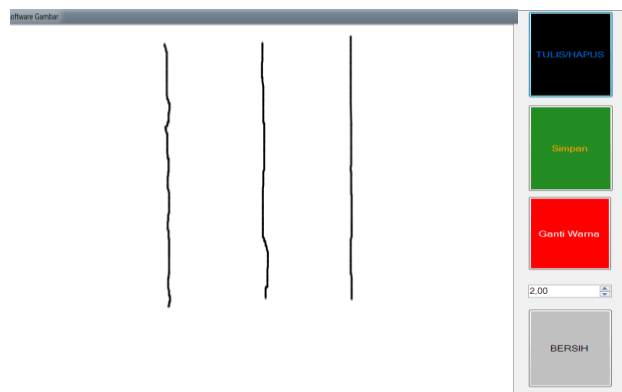
Tabel 1 Perbandingan hasil antara teoritis dan praktek

Sudut	Jarak(cm)	Wilayah tercover Teoritis P x L (cm <sup>2</sup> )	Wilayah Tercover Terukur P x L (cm <sup>2</sup> )	Selisih Kesalahan (PxL)
15°	100	85.952x82	74x63.4	13.905x22.683
	150	88.048x84	129.8x71.6	46.511x14.762
	200	90.145x86	117.4x80.4	29.791x6.512
	250	92.24x88	tidak terdeteksi	100x100
	300	94.337x90	tidak terdeteksi	100x100
30°	100	100.429x82	94.6x62.8	5.8 x23.415
	150	102.879x84	112.4x75	9.25x10.714
	200	105.328x86	131.8x55.8	25.133x35.116
	250	107.777x88	85.2x59.2	20.948x32.727
	300	110.327x90	tidak terdeteksi	100x100
45°	100	139.983x82	119.2x62.4	14.847x23.902
	150	143.397x84	159.8x83.8	11.439x0.238
	200	146.811x86	106x87.2	27.798x1.395
	250	150.225x88	90.2x58.4	39.957x33.636
	300	153.64x90	tidak terdeteksi	100x100
60°	100	337.949x82	79.8x66.6	76.387x18.78
	150	346.191x84	112.2x77.6	67.59x7.619
	200	354.434x86	102x68	71.222x20.93
	250	362.677x88	64x61	82.353x30.682
	300	370.919x90	tidak terdeteksi	100x100
75°	100	103.223++x82	105.6x57.4	2.303x0.3
	150	105.741++x84	81.8x49.8	22.641x40.714
	200	108.258++x86	63.6x62.6	41.251x27.209
	250	110.776++x88	73x61.4	34.101x30.227
	300	113.294++x90	tidak terdeteksi	100x100

3.2 Pengujian Perangkat Lunak

3.2.1 Pengujian perangkat Antar Muka

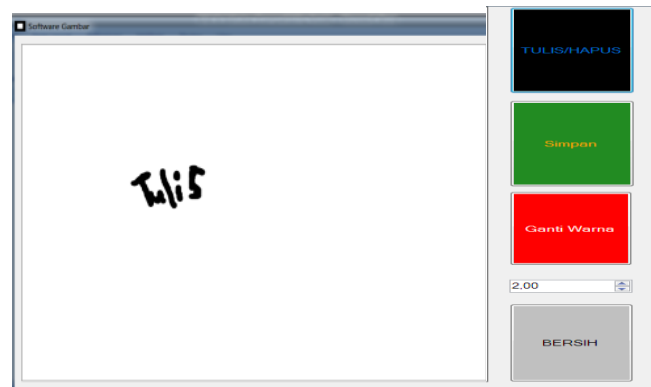
Pada pengujian Antar muka, pembacaan daya baterai sudah sesuai dengan yang ditampilkan pada layar. Hal ini karena program telah membaca fungsi *library* pada alat sesuai dengan yang dikeluarkan oleh produsen sensor, hal yang sama terjadi pada tombol lain semisal utilitas dan titik dot infra merah yang tampak. Untuk tingkat kehalusan, dapat dilihat pada gambar 8 dimanaskala kehalusan diambil yaitu 5, 12, dan20. Semakin tinggi tingkat kehalusan maka pembacaan garis akan semakin halus dan lurus.



Gambar 8. Tingkat Kehalusan 5,12,20

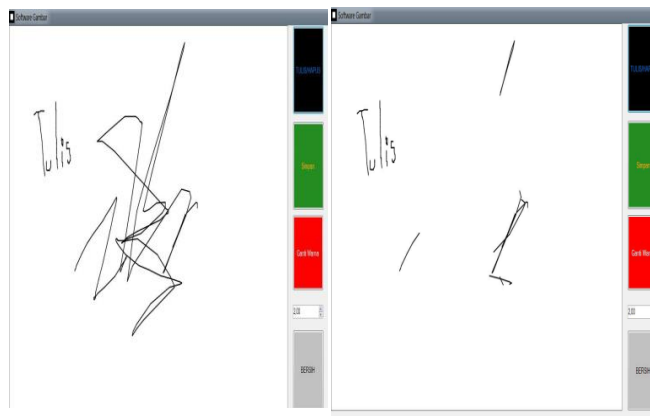
3.2.2 Pengujian perangkat Lunak Papan Virtual

Perangkat lunak gambar dibuat dengan menggunakan program visualstudio2010dengan Menggunakan bahasa C#. Pada pengujian kali ini setiap tombol fungsi diuji satu persatu.Tombol pertama yang diuji adalah tulis, tampak pada gambar 9 hasil tulisan dengan menggunakan pena inframerah.



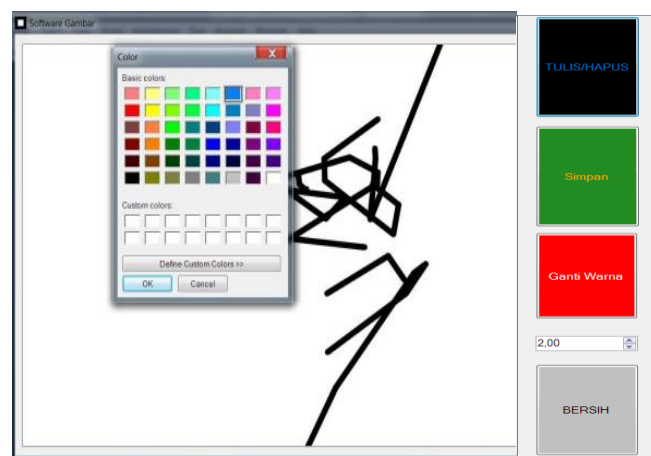
**Gambar 9. Perangkat lunak untuk menulis**

Pada fungsi ini tombol tulis diklik maka akan berganti fungsi menjadi fungsi menghapus, kinerja cukup baik untuk menghapus tulisan pada layar.

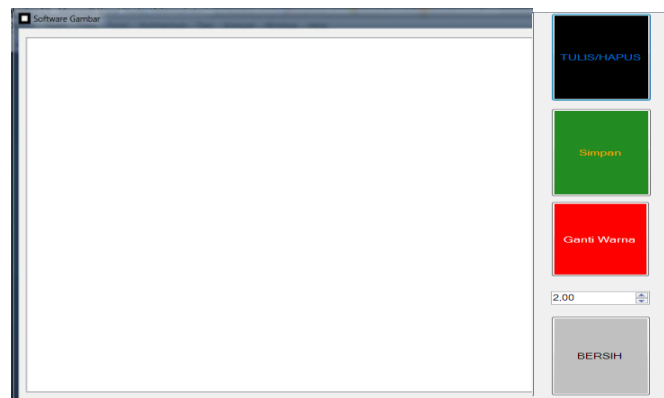


**Gambar 10. Perangkat lunak menggunakan fungsi menghapus**

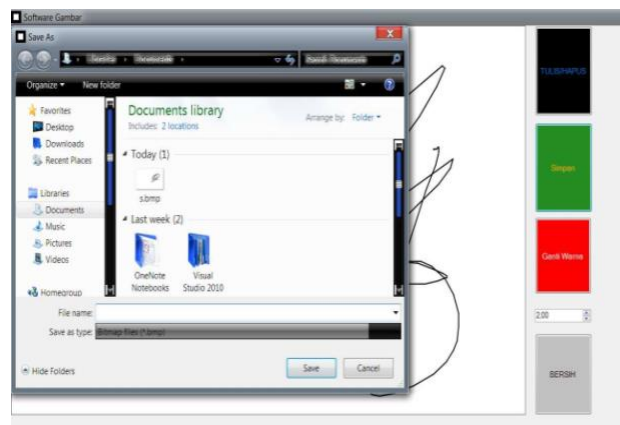
Agar pengguna tidak monoton ketika menjelaskan maka ditambahkan fungsi mengantiwarna tinta pada perangkat lunak. Tampilannya dapat dilihat pada gambar 11. Fungsi selanjutnya yang diuji adalah fungsi bersih untuk membersihkan semua tulisan pada layar dan fungsi simpan untuk membersihkan semua tulisan pada layar. Fungsi ini berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan dengan menyimpan tulisan dalam format bitmap dapat dilihat berturut-turut pada gambar 12 dan 13.



**Gambar 11. Perangkat lunak menggunakan fungsi mengganti warna**



Gambar 12. Perangkat lunak menggunakan fungsi bersih



Gambar 13. Perangkat lunak menggunakan fungsi simpan

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dikaitkan dengan permasalahan dan tujuan yang dilakukan secara umum, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Sensor optic infra merah RVL003 dapat digunakan untuk membangun papan tulis virtual yang efisien dan biaya yang murah.
2. Perangkat lunak yang dibuat dapat memenuhi kebutuhan dasar pengoperasian sensor.
3. Sudut 45 derajat dengan jarak 1-2,5 meter adalah penempatan yang baik supaya sensor dapat bekerja secara optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chaeruman.A. Uwes. 2009. Pembelajaran Interaktif Dengan Memanfaatkan Aneka Sumber Belajar. Pusat Teknologi Komunikasi Departemen Pendidikan Nasional
- [2] Glover, D. dan Miller, D. (2002): *The Interactive whiteboard As A Force For Pedagogic Change: The Experience of Five Elementary Schools in An English Education Authority. Information Technology in Childhood Education*. Norfolk, Vermont, AACE
- [3] Wahana Komputer. (2010): *Microsoft Visual C# 2010. Penertbit Andi. Yogyakarta*

<b>Arsitektur</b>	<b>Elektro</b>	<b>Geologi</b>	<b>Mesin</b>	<b>Perkapalan</b>	<b>Sipil</b>
-------------------	----------------	----------------	--------------	-------------------	--------------