

## DESAIN DAN REALISASI PROTOTIPE SISTEM LAYAR MULTI SENTUH DENGAN MENGGUNAKAN METODE INFRARED SENSOR

Elda Mahaindra Nuvra Ardhernas<sup>1</sup>, Iwan Iwut Tritoasmoro<sup>2</sup>, Suryo Adhi Wibowo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Saat ini layar multi sentuh (multitouch) digunakan pada layar penampil guna mendapatkan kontrol dan interaksi yang lebih alami antara indera penglihatan dan indera peraba. Perangkat layar multi sentuh merupakan sebuah perangkat masukan, seperti mouse dan keyboard untuk berinteraksi dengan komputer. Oleh karena itu perangkat layar multi sentuh harus dikombinasikan dengan perangkat lain untuk membentuk sistem masukan multi sentuh yang lengkap. Layar multi sentuh merupakan perangkat yang berfungsi untuk mendeteksi lebih dari satu sentuhan pada layar penampil baik dengan jari maupun perangkat sentuh lain sebagai masukan.

Pada dasarnya, perangkat multi sentuh ini dibangun oleh tiga komponen yang bekerja secara sekuensial, yaitu sensor sentuh, pengontrol layar sentuh, dan sistem operasi dan aplikasi. Tugas akhir ini menerapkan metode infrared sensor, yaitu metode yang memanfaatkan jala-jala cahaya inframerah sebagai sistem sensor terhadap sentuhan pada layar penampil dengan bergantung pada interupsi yang terjadi pada jala-jala cahaya inframerah. Kamera inframerah termodifikasi, sebagai pengontrol sistem layar sentuh, menangkap posisi terjadinya interupsi dan menyampaikan informasi tersebut kepada komputer untuk diterjemahkan sebagai koordinat x dan y. Sistem operasi dan aplikasi mengkonversikan interupsi tersebut sebagai fungsi dari mouse, baik itu klik kanan maupun klik kiri, dengan tepat karena koordinat interupsi yang ditangkap pada layar multi sentuh telah disesuaikan dengan monitor pada komputer melalui proses kalibrasi.

Dari hasil perancangan, pengujian, dan analisis didapatkan bahwa kamera inframerah termodifikasi mampu menangkap cahaya inframerah dan menyampaikannya sebagai masukan sistem operasi dan aplikasi. Sedangkan pada bagian sensor sentuh, jala-jala cahaya inframerah tidak terbentuk sehingga interupsi yang dimaksudkan terjadi untuk kemudian ditangkap sebagai koordinat dan diproses lebih lanjut menjadi fungsi dari mouse tidak dapat terjadi. Adapun hal yang perlu diperhatikan agar sistem ini dapat berjalan adalah bahwa ketiga komponen utama pembangun sistem bekerja secara sekuensial dimana setiap keluaran dari subsistem sebelumnya akan menjadi masukan untuk subsistem berikutnya dan seterusnya sampai keluaran akhir sistem secara keseluruhan.

**Kata Kunci :** Infrared, Infrared Sensor Method

---

Telkom  
University

### Abstract

Nowadays, multi touch screen is used on the screen to gain control and interaction that more natural between sense of touch and sight. Multi touch screen device is an input device, like mouse and keyboard that used to interact with computer. Therefore, it has to be combined with other device to form a complete multi touch input device system. Multi touch screen is a device that has function to detect more than one touch events on the screen by the finger nor other touch device as input.

Basically, this multi touch device is built by three components that work sequentially. Those are touch sensor, touch screen controller, and operating system and application. This study applies the infrared sensor method that utilizing the infrared light nets as sensor system towards the touch events that happening on the screen depending on the interruption to the infrared nets. Modified infrared camera, as a touch screen controller, captures the position of the interruption and relays this information to the computer to be translated as x axis and y axis. Operating system and application converts this interruption as a mouse function, right click nor left click, precisely because the interruption axis that captured on the multi touch screen has been synced with the image on the computer monitor through calibrating process.

The result from designing, testing, and analyzing is that modified infrared camera is capable to capture infrared light and relay it as input to operating system and application while on the touch sensor, infrared light nets is not formed, so that interruption that is meant to be happened, captured as an axis and processed further to be a mouse function is not happening. Things to note so this system can run is that every component work sequentially, meaning that every output from previous subsystem will become the input to the next subsystem and forth untill the last output of overall system.

Keywords : Infrared, Infrared Sensor Method

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Layar penampil dengan teknologi layar sentuh dirasa perlu karena mampu memberikan pola interaksi yang lebih alami antara manusia dengan komputer sekarang ini. Seiring perkembangan zaman, kemampuan teknologi layar sentuh dikembangkan agar dapat mendeteksi lebih dari satu sentuhan, yaitu teknologi multi sentuh. Teknik untuk membangun sistem layar multi sentuh pun semakin bervariasi. Akan tetapi, kebanyakan sistem layar multi sentuh hanya mampu mendeteksi sentuhan-sentuhan tertentu seperti pena digital atau sarung tangan khusus. Pada kenyataannya, sistem layar multi sentuh tersebut akan mengalami masalah ketika perangkat untuk melakukan sentuhan rusak atau hilang. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dibuat sebuah sistem layar multi sentuh yang mampu mendeteksi sentuhan dalam bentuk apapun. Salah satu teknik untuk membangun sistem layar multi sentuh yang mampu mendeteksi sentuhan dalam bentuk apapun adalah dengan memanfaatkan teknologi inframerah (*infrared*). Layar multi sentuh dengan memanfaatkan teknologi inframerah dapat mengenali sekaligus mengkonversi sentuhan apapun pada layar penampil menjadi klik *mouse*. Sistem ini membuat pengguna tidak perlu khawatir akan kehilangan maupun kerusakan perangkat sentuhnya.

Metode *infrared sensor* merupakan metode perancangan sistem layar sentuh yang sederhana dengan memanfaatkan sinar inframerah sebagai sensor sentuh. Metode *infrared sensor* dapat dilihat sebagai penyederhanaan dari metode-metode lainnya karena metode ini adalah hasil integrasi dari perangkat-perangkat sederhana yang dapat membentuk suatu sistem masukan sentuh yang utuh. Salah satu karakter paling penting dan menguntungkan dari metode *infrared sensor* ini adalah layar penampil akan tetap bening seperti kaca sehingga dapat meningkatkan kemampuan sistem dalam mendeteksi sentuhan.

Pada penelitian ini penulis akan merancang sistem masukan multi sentuh yang lengkap dengan menggunakan metode *infrared sensor* untuk diukur tingkat akurasi dengan membandingkan ketepatan koordinat sentuhan pada layar sentuh dan monitor komputer. Selain akurasi, akan diukur juga sensitivitas dari sistem dengan cara melakukan sentuhan di setiap titik pada layar penampil dan menghitung perbandingan sentuhan yang terbaca dan sentuhan yang hilang.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

### 1.2.1 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mendesain suatu sistem layar multi sentuh yang dapat mendeteksi sentuhan dalam bentuk apapun menggunakan teknologi inframerah.
2. Membangun perangkat layar multi sentuh lengkap sederhana yang dapat mendeteksi sentuhan dalam bentuk apapun menggunakan teknologi inframerah.

### 1.2.2 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat memberi ide kreatif kepada para pembaca sehingga mampu memberi dorongan kepada pembaca agar mau berkreasi menggunakan bahan-bahan sederhana untuk menciptakan sesuatu yang berguna.

## 1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan perangkat keras sebagai sistem masukan multi sentuh yang lengkap dengan menggunakan teknologi inframerah.
2. Kalibrasi perangkat input panel akrilik terhadap layar komputer.
3. Proses konversi input berupa sentuhan pada permukaan panel akrilik menjadi klik *mouse*.

## 1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

1. Hanya menggunakan teknik Frustrated Total Internal Reflection
2. Hanya menggunakan infraLED satuan sebagai sensor
3. Menggunakan *webcam* termodifikasi sebagai pengontrol sistem layar sentuh.
4. Aplikasi yang digunakan adalah Community Core Vision (CCV) v.1.5 dan TUIMouse

## 1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan sistem komputasi sentuh melalui pustaka-pustaka yang bersangkutan baik berupa buku maupun pustaka internet.

2. Studi pengembangan prototipe

Menganalisis kebutuhan sistem berdasarkan studi literatur dan merancang sistem prototipe secara keseluruhan berdasarkan hubungan fungsionalitas setiap komponennya.

3. Perancangan prototipe

Hasil studi pengembangan prototipe diimplementasikan secara nyata dengan merangkai setiap komponen agar menjadi suatu kesatuan sistem prototipe yang utuh.

4. Analisis data

Melakukan pengujian, analisis, dan evaluasi terhadap performansi sistem prototipe yang telah dibangun berdasarkan parameter akurasi dan sensitivitas untuk kemudian didokumentasikan dalam bentuk buku tugas akhir.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari lima bab ditambah dengan lampiran-lampiran yang diperlukan. Berikut ini rincian dari bab-bab tersebut:

1. BAB I (PENDAHULUAN)

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

2. BAB II (DASAR TEORI)

Bab ini terdiri dari penjelasan mengenai inframerah dan kaitanya dengan teknologi multi sentuh.

3. BAB III (PEMODELAN DAN SIMULASI SISTEM)

Bab ini menjelaskan tentang persiapan komponen sistem multi sentuh dan proses simulasinya.

4. BAB IV (PENGUJIAN DAN ANALISIS)

Bab ini menjelaskan mengenai hasil pengujian setiap sub sistem secara terpisah maupun sistem secara keseluruhan beserta analisis hasil pengujian.

5. BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)

Bab ini berisi kesimpulan dari seluruh isi tugas akhir dan saran-saran yang diperlukan untuk mengembangkan penelitian ini.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

5.

6.

#### 6.1. Kesimpulan

1. Untuk mendapatkan rangkaian sensor inframerah dengan nyala sensor stabil diperlukan masukan tegangan pada rangkaian sensor yang stabil.
2. Kamera inframerah, sebagai pengontrol sistem layar sentuh, dapat dibuat dari kamera *webcam* sederhana yang dimodifikasi dengan melepas filter inframerah dan menambahkan negatif film sebagai *diffuser*.
3. Dengan asumsi bidang tepi akrilik tegak lurus dengan sumbu simetri kerucut, semakin jauh jarak antara puncak kapsul infraLED dengan bidang tepi akrilik, semakin besar intensitas cahaya pancar yang diterima oleh akrilik terbatas oleh nilai jarak tembak maksimum infraLED tersebut. Serta sebaliknya, semakin dekat jarak antara puncak kapsul infraLED dengan bidang tepi akrilik, semakin kecil pula intensitas cahaya pancar yang diterima akrilik, terlebih lagi ketika jarak antara keduanya mendekati nol.
4. Pada penelitian ini, nilai sudut kritis untuk memicu fenomena Total Internal Reflection adalah  $42,15^{\circ}$ . Dengan kemampuan infraLED yang terbatas oleh nilai sudut tembak total sebesar  $18^{\circ}$ , hanya dengan memiringkan pemasangan infraLED menyesuaikan dengan sudut kritis tersebut, sudut kritis masih bisa dicapai tanpa harus mengganti sumber cahaya dengan infraLED yang memiliki nilai sudut tembak total yang lebih besar.

#### 6.2. Saran

1. Sebelum dibuat, bentuk bingkai perlu diperhitungkan lebih rinci karena akan mempengaruhi nilai sudut tembak infraLED. Dengan memperhatikan pentingnya pengaruh sudut tembak infraLED, fenomena *Total Internal Reflection* dapat lebih mudah dipicu ketika infraLED yang digunakan mampu untuk menembakkan cahaya sebagai sudut datang pada sudut yang sesuai dengan sudut kritis. Dengan memperhatikan nilai intensitas cahaya yang diterima olah akrilik, sebaiknya jarak antara puncak kapusl infraLED dengan bidang tepi akrilik berada pada jarak yang efektif sehingga nilai efisiensi maksimum dengan mempertimbangkan nilai ketebalan panel akrilik dan jarak tembak maksimum infraLED.
2. Sebaiknya menggunakan *compliant surface* dengan nilai indeks bias yang diketahui, sehingga dapat dibandingkan dengan indeks bias akrilik. Berdasarkan hukum Snell, fenomena *Total Internal Reflection* dapat terpicu apabila *compliant surface* memiliki indeks bias yang lebih rendah daripada indeks bias akrilik.
3. Untuk pengembangan selanjutnya dapat digunakan teknik lain seperti LLP (*Laser Light Plane*), yang lebih mudah dalam proses pengaturannya. Meskipun lebih mahal dalam penyediaan bahan dan alatnya, teknik LLP memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan sistem *sensing*.





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2011. *Sejarah Inframerah*. <http://cctvcamera.co.id>. Diakses pada tanggal 22 Maret 2012.
- [2] Chendika, Kharisma. 2011. *Rancang Bangun Aplikasi Gamelan Multi Touch “Gamelan MT” Pada Komputer Layar Sentuh “TIWULE” Untuk Media Simulasi Dan Permainan Alat Musik Gamelan* (Naskah Publikasi). Yogyakarta. AMIKOM.
- [3] Hidayat, Fahrur. 2012. *Inframerah*. <http://komunitas.stiki.ac.id>. Diakses pada tanggal 23 Maret 2012.
- [4] Ifahdini, Sabrina & Guruh Hariyanto, dkk. 2010. *Komunikasi Data Melalui Infrared*. Surabaya. Universitas Airlangga.
- [5] Khaparde, Rajesh B. & Smitha Puthiyadan. 2007. *Efficiency of a Light Emitting Diode*. Mumbai. Tata Institute of Fundamental Research.
- [6] NUI Groups Authors. 2009. *Multitouch Technologies 1st Edition*. NUI Group Community Release.
- [7] Raporte, Ageak. 2009. *Sinar Inframerah*. <http://digilib.ittelkom.ac.id>. Diakses pada tanggal 22 Maret 2012.
- [8] Tim Penyusun. 1982. *Ensiklopedia Indonesia 3*. Penerbit Ichtiar Baru – Van Hoeve. Jakarta.

- [9] UBC Math Team. 2013. *The Snell's Law - The Law of Refraction*.  
<http://www.math.ubc.ca/~cass/courses/m309-01a/chu/Fundamentals/snell.htm>. Diakses tahun 2013.

